Ueber den

Stoffwechsel eines Diabetikers

verglichen

mit dem eines Gesunden.

Eine mit Genehmigung einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität zu

DORPAT

zur Erlangung des

Doctorgrades

verfasste und zur öffentlichen Vertheidigung bestimmte

Abhandlung

von

Carl Gaehtgens,
Rigenser



Dorpat.

Gedruckt bei E. J. Karow, Universitäts-Buchhändler.

1866.

Gedruckt auf Verfügung der medicinischen Fakultät.

Dorpat, den 28. Mai 1866.

Dr. Rud. Buchheim,
d. Z. Decan.

Nr. 142.

Seinem väterlichen Freunde

Dr. Friedrich Bidder,

ord. Prof. der Physiologie, etc.

in dankbarer Verehrung

gewidmet

vom Verfasser.

Vorwort.

Auf den nachfolgenden Blättern wird ein Theil der Untersuchungen veröffentlicht, welche mich seit der Beobachtung des hier beschriebenen Falles von Zuckerharnruhr in mehrfacher Beziehung beschäftigt haben. Nichtsdestoweniger bin ich zuletzt durch Umstände, die ich nicht vorhergesehen hatte, gezwungen worden, auf die Abfassung der vorliegenden Abhandlung weniger Zeit und Arbeit zu verwenden, als mir von der Schwierigkeit des Gegenstandes geboten schien. Schon deshalb habe ich allen Grund, um eine nachsichtige Beurtheilung dieses Erstlingsversuches auf literärischem Gebiete zu bitten.

Diese Gelegenheit giebt mir den gewünschten Anlass Herrn Prof. Weyrich, der mich zu dieser Untersuchung veranlasst und mit grosser Liberalität die dazu erforderlichen Mittel von Seiten der Klinik zu meiner Verfügung gestellt hat, für das durch Rath und That an den Tag gelegte Interesse an dieser Arbeit, öffentlich meinen Dank auszusprechen.

Nicht weniger fühle ich mich verpflichtet dem Herrn Prof. C. Schmidt, der mit Ausnahme des Mannes, dem diese Blätter gewidmet sind, die erste Stelle in der Dankbarkeit einnimmt, die ich meinen akademischen Lehrern zolle, und der, wie Allem, was mich seit unserer Bekanntschaft geistig beschäftigt hat, auch dieser wissenschaftlichen Frage seine Theilnahme zuwandte, herzlichst zu danken, wobei ich nicht besonders zu versichern brauche, dass die gemeinsam mit ihm verbrachten und von seiner so ausserordentlich anregend wirkenden Unterhaltung belebten Stunden zu den werthesten Erinnerungen gehören, die mich durch mein Leben begleiten werden.

Endlich muss ich dem Herrn Beckmann, Mag. pharm., der sich bei dem Umfange der analytischen Untersuchungen freundlichst erbot, die Bestimmung der anorganischen Harnbestandtheile zu übernehmen, für diesen schätzenswerthen Beitrag zu meiner Dissertation und für manchen die Technik der von mir ausgeführten Analysen betreffenden, guten Rath, an dieser Stelle meinen Dank wiederholen.

I. Einleitung.

Der Kranke, welcher in den folgenden Versuchen den Gegenstand unserer Beobachtung bildete, war ein 31jähriger Tischler, von esthnischer Abkunft, der zur Zeit der Aufnahme in die Dorpater Klinik (am 29. October 1862), die ich damals als Praktikant besuchte, ungefähr ein Jahr krank zu sein vorgab. Die Krankheit soll ihn plötzlich, und unter so auffallenden Erscheinungen befallen haben, dass er sich der Einzelheiten seiner damaligen Erlebnisse noch sehr gut zu erinnern vermochte.

Auf der Fahrt nach einem besuchten Markte begriffen, wurde er im Walde mit seinen Gefährten von der Nacht überrascht. Da es kalt war (am 28. September) machte man ein Feuer an, neben welchem sich der Patient auf der nackten Erde niederlegte; trotzdem dass er mit einem Pelze bekleidet war, fror ihn erheblich. Dabei wurde er, wie er sich deutlich erinnern will, plötzlich von einem gewaltigen, früher nie gekannten, Durste überfallen, der mit dem Vorrath an Wasser, der sich im Walde auftreiben liess, nur unvollkommen gelöscht werden konnte. Im nächsten Kruge, wo er Wasser fand, habe er daher beinahe einen vollen Eimer davon getrunken. Seit der Zeit schwand der Durst aber nie ganz, es stellte sich häufiges und reichliches Harnen ein und bei wachsendem Appetite sanken die Kräfte. Bald nach dem ersten Durst-Anfalle

trübte sich auch das Sehvermögen; 8 Tage später konnte er einen Menschen auf 3 Schritte nur den Umrissen nach erkennen. Ungefähr 5—6 Wochen darauf soll nach einem Aderlass am Arme das frühere Sehvermögen zurückgekehrt sein. Zu Zeiten haben auch wassersüchtige Anschwellungen der untern Extremitäten bestanden.

In Bezug auf anamnestische Momente liess sich ferner ermitteln, dass Patient stets sein gutes Auskommen gehabt habe. Er ist verheirathet, hat in der Ehe drei Kinder gehabt, von denen zwei während einer Scharlachepidemie starben; das lebende ist gesund. Patient lebt seit einem Jahre in der Stadt (Dorpat), früher auf dem Lande; die Wohnung hier wie dort war weder feucht noch kalt. Deprimirende Gemüthsaffecte, eine Verletzung, ein Stoss, Erschütterung des Körpers werden bestimmt in Abrede gestellt.

Der Patient misst 162 Ctm., ist von gutem Knochenbau, schwachem panniculus adiposus, reducirter, schlaffer Muskulatur. Die Haut hat eine schmutzige, schwach gelbliche Färbung, ist sonst rein und fühlt sich allenthalben rauh und trocken an; namentlich an den untern Extremitäten. Das Haar ist schlicht, von gelbröthlicher Farbe, die Augen blau, der Blick frei, die Conjunctiva blass, die Pupillen von normaler Beweglichkeit und Weite. Die Wangen zeigen eine leichte Röthe. Die Schleimhaut der Lippen von bläulich-rother Farbe, anämisch. Die Zunge ist rein, die Schleimhaut der Mundhöhle blass. Mehrere Backenzähne zeigen sich stark cariös afficirt, dieselben sind nach der Aussage des Patienten erst vor einem halben Jahre erkrankt. Vorher hatte er nie Zahnschmerzen; jetzt leidet er daran häufig. Die Supra- und Infraclavikulargruben mässig ausgeprägt; die Clavikeln prominiren entsprechend der an der oberen Thoraxhälfte namentlich auffälligen Abmagerung. Die Bauchdecken sind gespannt, gegen Druck schmerzlos. Die

glans und das praeputium sind intact; die untern Extremitäten ebenfalls abgemagert, die Wade collabirt; über den Knöcheln zeigt sich eine ödematöse Schwellung.

Der modus respirandi ist gleichmässig. Der Thorex lang, breit, und wenig convex. Die rechte Lunge reicht in der Mammillarlinie bis zum obern Rande der 6., in der Axillarlinie bis znm untern Rande der 8., in der Cristo-Dorsallinie bis zum untern Rande der 11. Rippe hinab. Die linke Lunge schneidet die Mammillarlinie in der Höhe der 6. die Axillarlinie in der Höhe der 8. und die Cristo-Dorsallinie in der Höhe der 11. Rippe. Die vitale Capacität der Lungen beträgt 3083 C. C. (Mittel aus 8 Bestimmungen).

Der Perkussionsschall ist durchweg lufthaltig, sonor; nur an der Spitze der linken Lunge erscheint er ein wenig kürzer.

Die Auskultation weist überall Durchgängigkeit ber Luftwege nach; das Athmungsgeräusch ist schwach, die Luft dringt gleichmässig aber träge ein. Respirations-Frequenz 18 in der Minute. An der schon bezeichneten Stelle des verkürzten Perkussionsschalles erscheint die Inspiration langgezogen, die Exspiration mässig verstärkt.

Die Herzdämpfung, von der Insertionsstelle des 3. Rippenknorpels an den linken Sternalrand beginnend, geht in der Höhe des 4. in die Herzleere über, welche sich bis an den 6. Rippenknorpel hinab verfolgen lässt. Rechts wird sie durch den linken Sternalrand von dem Lungenton abgegrenzt. Der nur schwach fühlbare Herzstoss findet sich im 4. Intercostalraum, etwa 3''' nach innen von der Mammillarlinie. Die Herztöne sind schwach, rein, deutlich von einander abgegrenzt. Der Puls ist leer, leicht comprimirbar; Pulsfrequenz 58 in der Minute.

Die Leber überragt, von der 4. Rippe beginnend, den Rippenbogen um 2 Fingerbreit. Die Milz ist nicht anomal

gelagert, und reicht vom obern Rande der 8. bis zum untern Rande der 10. Rippe. Die Grenzen ihrer Dämpfung lassen sich ungefähr mit der Handfläche bedecken.

Appetit, Durst und Urinsekretion sind übermässig gesteigert. Die Temperatur der Achselhöhle ist 36° C. Der Harn ist von hellgelber Farbe, erleidet beim Kochen eine leichte Trübnng, die auf Zusatz eines Tropfens Essigsäure sofort verschwindet und hat ein specif. Gewicht von 1040. Mit Aetzkali-Lösung gekocht wird er rothbraun gefärbt; kocht man ihn mit einer Lösung von CuO, SO_3 unter Zusatz von Aetzkali-Lösung so erhält er eine intensiv hellbraune Farbe.

Dieser nach dem bisher Mitgetheilten sich ganz unzweifelhaft als ein Fall von diabetes mellitus charakterisirende Kranke, sollte nun auf den Wunsch des Herrn Prof. Weyrich einer vergleichenden Beobachtung mit einem Gesunden (mir) [1]), in Bezug auf den Stoffwechsel unterworfen werden — so weit dies an einem klinischen Objecte, dem Kranken, ausführbar und namentlich mit klinischen Hülfsmitteln durchführbar erschien — unter Bedingungen, welche für beide Vergleichsobjecte als identische gelten konnten.

Die Fragen, welche vorzugsweise durch diesen Versuch beantwortet werden sollten, waren folgende:

1) wie verhält sich der Stoffwechsel eines Diabetikers zu dem eines Gesunden der denselben Bedingungen unterworfen ist, in einem Zustande, welcher weder absolute Ruhe noch Bewegung genannt werden kann.

---

1) Ich war damals 23 Jahr alt, fühlte mich gesund. Knochenbau normal, Muskulatur mässig entwickelt, panniculus adiposus schwach, Körperhöhe 169,7 Ctm., vitale Lungencapacität 3800 CC. (Mittel aus 5 Bestimmungen). Die in Betreff des Alters, des Ernährungszustandes, der Körperlänge, des Körpergewichts (s. die Tabellen) zwischen mir und dem Kranken bestehenden Differenzen lassen sich daher übersehen.

Und wie gestaltet sich dieses Verhältniss

2) unter dem Gebrauche von doppelt-kohlensaurem Natron und

3) unter dem Gebrauche von Benzoësäure.

Zur Lösung dieser Fragen wurde folgendes Verfahren eingeschlagen.

1) Ich bezog ein geräumiges Zimmer der Klinik, das ich mit dem Kranken während eines Zeitraums von 40 Tagen (40 mal 24 Stunden) gemeinsam bewohnte und es mit wenigen Ausnahmen (wovon später) nur in Begleitung des Patienten verliess. Die Zeit des Schlafes (von 11 Uhr abends bis 7 Uhr morgens) und des Wachens (von 7 Uhr morgens bis 11 Uhr abends), der Bewegung (Umhergehen im Zimmer) und der Ruhe (Sitzen, Liegen auf dem Bette) war beiden Personen möglichst gleich zugemessen. Die von der Atmosphäre, der Ruhe und Bewegung etc. abhängigen Einflüsse auf den Stoffwechsel waren somit für beide Objecte der Vergleichung gleich gesetzt und der Kranke unter unausgesetzte, strenge Aufsicht gestellt.

2) Die Speisen, die für beide Personen stets von gleicher Qualität waren, wurden unmittelbar vor dem Genuss gewogen (über die Wage siehe weiter unten), die flüssigen (Fleischbrühe, Milch etc.) gemessen; ebenso die Getränke, in einer solchen Quantität, welche von einem Gesunden, ohne ihn besonders zu belästigen, aufgenommen werden konnte. Die Menge des Trinkwassers hing ganz von dem Wunsche des Kranken ab, was ihm ausdrücklich mitgetheilt worden war, mit der Bemerkung, dass ihm übermässiges Trinken nicht zuträglich sei. Er hatte das Wasser, welches in einer Flasche auf dem Tische neben meinem Bette stand nur von mir zu fordern; nie ist ihm seine Forderung abgeschlagen worden. Ich selbst trank dann gleichzeitig dieselbe Menge. Das Wasser

wurde stets in Gläsern verabreicht, die bei vollkommener Anfüllung genau 210 CC. fassten. Ebenso fand die Aufnahme der Speisen immer gleichzeitig und (mit wenigen Ausnahmen) in derselben Menge statt. Zur Abmessung der Fleischbrühe, welche in der klinischen Küche geschah, war dem Oekonomen der Klinik ein von uns selbst ausgemessenes und bis zur Marke genau 600 CC. fassendes Gefäss übergeben worden. Dass die Fleischbrühe stets in durchgeseihtem Zustande auf den Tisch kam (nur die allerersten Versuchstage machen davon eine Ausnahme) konnte ich selbst überwachen. Für die Milch war ein besonderes Gefäss bestimmt, welches im gefülltem Zustande genau 560 CC. enthielt. Zur Abmessung des später verabreichten Kaffees nnd Thees diente ein und dasselbe Gefäss; es fasste vollkommen angefüllt 330 CC. Das Brod habe ich nur in der ersten Zeit für jede Mahlzeit besonders abgewogen. Es war schon von vornherein wahrscheinlich, dass die auf das Krankenzimmer geschickten Brodmengen, die der Oekonom für einen festgesetzten Preis zu liefern hatte, keine grossen Schwankungen zeigen würden; von mir vorgenommene Wägungen bestätigten es. In der Folge wurden sie von mir nur in den damals gefundenen Durchschnittswerthen notirt. Ebenso geschah es mit der Butter, welche uns stets in derselben Menge und Form, letztere der Abdruck eines besondern Maasses, zugeschickt wurde.

Um die Summe der innerhalb 24 Stunden in den Körper eingeführten Einnahmen ziehen zu können war es nöthig, die gemessenen, flüssigen Einnahmen auf die ihrem Volum entsprechenden Gewichtswerthe zu übertragen. Zu dem Zwecke habe ich zu wiederholten Malen das specif. Gewicht der Fleischbrühe und des Trinkwassers bestimmt, um mit Hülfe desselben und aus dem bekannten Volum das absolute Gewicht festzustellen. Proben dieser Flüssigkeiten wurden so lange im Zimmer auf-

bewahrt, bis sie sich ungefähr mit der Zimmertemperatur ins Gleichgewicht gesetzt hatten und dann wurde das specif. Gewicht mit Hülfe eines gläsernen, genau gearbeiteten Araeometers aufgesucht. Dasselbe war für eine Temperatur von 15° R. construirt und es liess sich daran das specif. Gewicht bis auf $^1/_{1000}$ genau ablesen. Um mich von der Genauigkeit dieses Instruments zu überzeugen, habe ich ein Paar vergleichende Bestimmungen mit einem von Geissler in Berlin gearbeiteten Piknometer vorgenommen, welches eine vollkommen Uebereinstimmung der auf diesen verschiedenen Wegen gewonnenen Resultate nachwiesen. Dasselbe Araeometer hat mir auch zur Bestimmung des specif. Gewichts des Harns gedient. Weil die Skala nur von 1,000 bis 1,050 reichte, so musste an denjenigen Tagen, an welchen das specif. Gewicht des diabetischen Harns 1,050 überstieg (was übrigens nur ausnahmsweise vorkam) die jene Ziffer übersteigenden Grade blos abgeschätzt werden. Mit diesem Instrumente erhielt ich für die Fleischbrühe im Mittel aus 4 Bestimmungen 1,014, womit eine von Prof. C. Schmidt ausgeführte Bestimmung vollkommen übereinstimmte. Das Trinkwasser hatte im Mittel aus 6 Bestimmungen ein specif. Gewicht von 1,002. Es ist indessen in den Tabellen = 1,000 angenommen worden, wobei der Fehler für den Gesunden und den Diabetiker identisch ist. Der Kaffee, in der Zusammensetzung wie er überhaupt auf der Klinik zubereitet und auch von uns genossen wurde zeigte nach einer von Prof. C. Schmidt angestellten Untersuchung bei 35° C. eiu specif. Gewicht von 1,005, der Thee bei derselben Temperatur 1002. Milch und Rahm habe ich wiederholt auf der mir zu Gebote stehenden genauen Wage gewogen; im Mittel wog die morgens und abends eingenommene Quantität von 560 CC. Milch 580 grm., womit das von Voit (Untersuchungen über den Einfluss des Kochsalzes u. s. w.,

München 1860 pag. 71) gefundene, mittlere specif. Gewicht guter Kuhmilch = 1,020 ziemlich gut übereinstimmt. Bei einem solchen specif. Gewicht hätten unsere 560 CC. 578,8 Grm. wiegen müssen. Die am Morgen zum Kaffee verbrauchte Quantität Rahm wog 56 grm., die Abends dem Thee zugeschüttete 30 grm.

Von der Ansicht ausgehend, dass Fehler, wenn sie nur auf beiden Seiten (für den Gesunden und für den Kranken) identisch ausfallen, bei dieser Methode der vergleichenden Beobachtung, die Richtigkeit von Schlüssen, welche vorzugsweise die Relation des kranken zum gesunden Individuum zur Grundlage haben, nicht wesentlich beeinträchtigen können, schien es mir ferner des Versuches werth, auch ohne direkte Elementaranalyse, die ganz unmöglich war, eine Zerlegung der Einnahmen nach bereits vorliegenden Analysen, welche die mittlere Zusammensetzung der Nahrungsmittel berücksichtigen, vorzunehmen. Es sollte auf diesem Wege versucht werden, einen Einblick in die Abweichungen zu gewinnen, welche der Kreislauf des Wassers, des Kohlenstoffs, Stickstoffs, Sauerstoffs, Wasserstoffs u. s. w. durch einen gesunden und einen diabetischen Organismus darbietet. Dieser Zerlegung in die Elemente lagen die Angaben zuverlässiger Forscher zu Grunde, welche ich nachfolgend tabellarisch zusammengestellt habe.

In 100 grammes.	Wasser.	Feste Substanz.	Org. trockne Substanz.	Mineralsalze.	Kohle.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff	Schwefel.
Milch	87,08	12,92	12,19	0,73	7,05	1,11	0,63	3,40	[1])
Gebratenes Fleisch .	54,1	45,9	44,05	1,85	25,56	3,51	5,68	8,94	0,36 [2])
Roggenbrod . . .	36,4	63,6	62,33	1,27	28,65	3,94	1,09	28,59	0,06 [3])
Gebeutelt. Rog.-Brod	40,3	59,7	58,51	1,19	26,89	3,70	1,03	26,83	0,06 [3])
Weissbrod	35,52	64,48	63,19	1,29	29,00	4,00	1,10	29,03	0,06 [3])
Butter	4,81	95,19	94,99	0,20	75,04	10,83		9,12	[4])
Fleischbrühe . . .	97,34	2,66	1,23	1,43	0,62	0,09	0,22	0,30	[5])
Kaffee	98,4	1,6	1,55	0,05	0,72	0,12	0,06	0,65	[6])
Thee	99,94	0,06	0,058	0,002	0,027	0,005	0,002	0,024	[7])

3) Die sensiblen Ausgaben (Harn, Excremente), wurden so sorgfältig als dies hiebei überhaupt möglich ist aufgesammelt; bei der Stuhlentleerung wurde darauf Rücksicht genommen, dass ein Verlust an Harn vermieden werde. Letzterer wurde am Tage zu bestimmter Zeit (stündlich, 2 stündlich, 3 stündlich) von beiden Personen gleichzeitig in Gläser, die eine passende Vorrichtung zum Ausgiessen besassen gelassen. Nach einiger Zeit (die der Abkühlung bestimmt war) wurde er in einem gläsernen, ebenfalls mit einem Ausgusse versehenen Standgefässe, an welchem 10 C. C. noch genau abzulesen und weniger abgeschätzt werden konnten, gemessen, das specif. Gewicht, die chemische Reaction, die Farbe bestimmt und in einem mit gutschliessendem Korke, der mit der entsprechenden Stundenzahl bezeichnet war, verschlossenen Reagenzgläschen zur quantitativen Untersuchung auf Zucker aufgehoben. Der übrige Harn wurde dann in besondere Flaschen mit eingeriebenen Glasstöpsel gegossen, welche stets rein gehalten wurden,

---

1) Vergl. Voit, Untersuchungen über den Einfluss des Kochsalzes, des Kaffees u. s w. auf den Stoffwechsel. München 1860 pag. 71.

2) Der Wassergehalt ist das Mittel aus den 4 von J. Ranke (die Kohlenstoff- und Stickstoff-Ausscheidung des ruhenden Menschen Arch. f. Anatom. und Physiolog. 1862 pag. 371) mitgetheilten Bestimmungen. Ueber die Zusammensetzung des festen Substanz vergl. Bidder und Schmidt. Die Verdauungssäfte und das Stoffwechsel. Mitau und Leipzig 1852 pag. 301 und 302.

3) Nach Analysen von Prof. C. Schmidt.

4) Vergl. Barral, Sur la statique etc. pag. 147 und 148.

5) Der Wassergehalt, die trockne org. Substanz und der Gehalt an Mineralsalzen nach einer Analyse von Prof. C. Schmidt. Die untersuchte Fleischbrühe war in der klinischen Küche in der dort gewöhnlichen Weise zubereitet worden. In Bezug auf die Zusammensetzung der trocknen, org. Substanz vergl. Bidder und Schmidt, a. a. O. pag. 303.

6) Der Wassergehalt nach einer Analyse des Prof. C. Schmidt eines in der klinischen Küche zubereiteten Kaffeeextrakts. Die übrige Zusammensetzung nach Voit, a. a. O. pag. 80.

7) Der Wassergehalt nach einer Analyse von Prof. C. Schmidt eines in der klinischen Küche zubereiteten Theeextrakts. Die übrige Zusammensetzung nach Voit, a. a. O. pag. 80.

und von denen eine zur Aufbewahrung des von dem Gesunden gelassenen, die andere zur Aufnahme des diabetischen Harns diente. Der während der Nacht (von 11 Uhr abends bis 7 Uhr morgens) gelassene Harn unterlag am nächstfolgenden Morgen einer gleichen Behandlung. Waren 24 Stunden abgelaufen, so wurde der Harn in den beiden Flaschen gehörig umgeschüttelt, das specif. Gewicht, die Reaction, die Farbe bestimmt und die nöthigen Mengen zur quantitativen Bestimmung auf Harnstoff, Kochsalz, Schwefelsäure etc. in kleine Glasgefässe, die mit Etiketten versehen wurden, abgegossen; die Flaschen dann ausgeleert, um am folgenden Versuchstage in derselben Weise verwendet zu werden.

Die Excremente wurden meist sofort nachdem sie abgesetzt waren gewogen (hiebei kamen indessen Ausnahmen vor, so namentlich an dem Tage als der Kranke an Diarrhoe litt, oder wenn eine Stuhlentleerung des Nachts erfolgt war; die Wägung wurde dann erst am Abend, resp. am Morgen vorgenommen). Eine qualitative Untersuchung des Mag. Beckmann auf Zucker konnte keine Spur davon in den Excrementen des Diabetikers nachweisen, ganz entsprechend den Erfahrungen von Heller [1]), welcher bei Untersuchungen, die im Verlaufe eines ganzen Jahres häufig angestellt wurden, in den festen Excrementen nie Zucker fand, wol aber in Diarrhoe-Stühlen [2]). Die elementare Zusammensetzung der Excremente von Diabetikern ist, soviel mir bekannt, bisher noch nicht untersucht worden. Es liegt auch kein Grund vor, eine bedeutendere Abweichung von der in den Excrementen von Gesunden anzunehmen. Der Wassergehalt scheint (dem äussern Ansehen nach), wenn nicht gerade Diarrhoe besteht, herabge-

---

1) J. Flor. Heller, Ueber diab. mell. Hellers Archiv 1852 pag. 403.

2) Bei unsrem Pat zeigten auch die flüssigen Excremente keinen Zucker.

setzt zu sein, was direkte Beobachtungen von Böcker nicht bestätigten[1]). Derselbe fand durch Untersuchungen, welche an 6 Tagen über den Wassergehalt diabetischer Fäces angestellt wurden, den mittleren Gehalt an Wasser in 100 Grm. = 68,62 Grm., während die von gesunden Personen gelieferten, gemischten Excremente nach J. Ranke[2]) 64,8 % Wasser enthalten (Mittel aus 4 Beobachtungen). Für die Berechnung der in die Zusammensetzung der Excremente eingegangenen Elemente habe ich daher sowol für den Diabetiker, als den Gesunden die Angaben von J. Ranke (a. a. O pag. 371 u. ff) über die Zusammensetzung gemischter, menschlicher Excremente benutzt. Der procentische H-Gehalt ist der Arbeit von Barral[3]) entnommen worden und stellt das Mittel einer 20-tägigen Beobachtung an mehreren Personen dar. Dem zu Folge liegt meiner Berechnung folgende procentische Zusammensetzung der Excremente zu Grunde:

In 100 grm. Faeces bei gemischter Nahrung sind enthalten 64,8 % Wasser, 35,2 % feste Substanz, 31,05 org. trockne Subst., 4,15 Mineralsalze, 16,54 % C., 2,45 % H., 2,13 % N. und 9,93 % O.

4) Zum Zwecke der Bestimmung des Körpergewichts-Verlustes durch insensible Ausgabe wurden zweimal täglich Wägungen beider Versuchspersonen angestellt und zwar morgens gleich nach dem Aufstehen und nachdem von beiden Personen die Blase entleert worden war und abends vor dem man zu Bette ging, wobei der Harn, wenn es nicht schon vor der Wägung geschehen war, unmittelbar darauf gelassen, und dann

1) Boecker, Untersuchungen über diab. mell. Deutsche Klinik 1853 pag. 374.

2) J. Ranke, Die Kohlenstoff- und Stickstoff-Ausscheidung des ruhenden Menschen. Arch. f. Phys. und Anatom 1862. pag. 311.

3) Barral, Sur la statique chimique du corps humain. Annales de Chimie et de Physique S. III T. 25. 1849 pag. 129.

von dem soeben ermittelten Körpergewichte in Abzug gebracht wurde. Die zu wägende Person war nur mit einem dünnen, eigens zu diesem Zwecke bestimmten Mantel, der sowol von dem Kranken als von dem Gesunden benutzt wurde, bekleidet. Die Wage, welche zu diesen Wägungen benutzt wurde, war eiue gute Weber'sche Federwage, welche, wie ich mich sowol damals, als auch durch spätere Versuche überzeugt habe, bei geringerer Belastung schon durch 1 — 2 Grm. aus dem Gleichgewichtszustande gebracht wurde. Dieselbe Wage wurde auch bei den Wägungen der Excremente und der Nahrungsmittel in Anwendung gezogen.

5) Unter den einzelnen Bestandtheilen der Ausgaben wurden nur die des Harns einer nähern Untersuchung unterzogen und zwar wurde aus der in 24 Stunden gelassenen Harnmenge an jedem Tage bestimmt:

a) das Harnwasser, durch Subtraction der festen Bestandtheile von dem Gewichte der ganzen, während dieses Zeitraumes gelassenen Harnmenge. Letzteres wurde durch Multiplication des Volums mit dem specif. Gewicht gefunden; die festen Bestandtheile wurden aus dem specif. Gewicht berechnet: für den Diabetiker mit Hülfe einer von Professor C. Schmidt zu diesem Zwecke entworfenen Tabelle [1]) für den Gesunden nach der Haeserschen Formel [2]).

---

1) Prof. Schmidt benutzte dazu die aus den Resultaten der ganzen Versuchszeit für den Diabetiker erhaltenen Mittelwerthe an Zucker, Harnstoff etc. in 1000 C. C. Harn. bei einem mittlern spec. Gew. von 1046. Der gesammte trockne Harnrückstand betrug dabei 112,80 grm, woraus sich für die Zu- oder Abnahme des specif. Gew. um 0,001 je 2,45 + oder — berechnet. Auf diesem Wege konnte man bei dem hohen specif. Gew. des diabet. Harns sicherere Resultate zu erhalten erwarten, als mit Hülfe der Häserschen oder Trappschen Formel (vergl. darüber Neubauer und Vogel pag. 291.)

2) Neubauer und Vogel, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns, Wiesbaden 1863 pag. 123 und 209.

b) der Harnstoff, nach Liebig (s. Neubauer und Vogel a. a. O. pag. 140).

c) das Kochsalz, ebenfalls nach der Methode von Liebig (s. v. Gorup-Besanez Lehrbuch der physiologischen Chemie, 1862, Braunschweig, pag. 521).

d) die Schwefelsäure, vermittelst einer titrirten Chlorbaryumlösung (s. Neubauer und Vogel a. a. O. pag. 155).

e) die Phosphorsäure auf gewichtsanalytischem Wege

α) an 3 CaO gebunden,

β) an 2 MgO gebunden, indem der Harn zuerst durch Ammoniak gefällt, und der erhaltene Niederschlag von Erdphosphaten nach der von Neubauer und Vogel a. a. O. pag. 175 und 176 beschriebenen Methode behandelt wurde.

γ) an Alkalien gebunden, durch Fällung der in dem Filtrate, welches bei Entfernung der Erdphosphate gewonnen war, noch vorhandenen PO_5 mittelst schwefelsaurer Magnesia und Ammoniak. Der dadurch erzeugte Niederschlag wurde getrocknet, geglüht, als 2 MgO, PO_5 gewogen und daraus die an Alkalien gebundene PO_5 berechnet.

Nur an 6 Tagen wnrde bestimmt:

f) Kreatinin, mittelst einer alkoholischen Chlorzinklösung (s. Neubauer und Vogel a. a. O. pag. 169).

An 5 Tagen (während des Gebrauchs von Benzoësäure):

g) Hippursäure, mittelst einer titrirten Lösung von neutralem Eisenchlorid (vergl. R. Wreden Bulletin der Petersburger Akademie XVII p. 500 und Journal für praktische Chemie LXXVII p. 446 (1859) daraus: in Liebig's u. Kopp's Jahresb. d. Chemie 1859 p. 700.)

Der von Stocvis [1]) gegen diese Methode erhobene Einwand: es werde, um eine deutliche Reaktion auf Eisencyankaliumpapier herbeizuführen, bei so wenig concentrirten Flüssigkeiten, wie der Urin, in Folge der Verdünnung, eine vielgrössere Menge FeCl verbraucht, als nöthig ist, um die Hippursäure als hippursaures Eisenoxyd niederzuschlagen, hat in unserem Falle, wo es sich hauptsächlich um relativ richtige Werthe handelte, keine besondere Bedeutung.

Aus dem diabetischen Harn wurde ausserdem bestimmt:

h) der Zucker, für eine jede gesondert gesammelte Harnquantität, also in der ersten Zeit aus der stündlichen, später 2 stündlichen, resp. 3 stündlichen Menge des Tagharns (von 7 Uhr Morgens bis 11 Uhr Abends), sowie aus der Gesammtmenge des Nachtharns (von 11 Uhr Abends bis 7 Uhr Morgens). Die Bestimmung geschah mittelst eines in Berlin genau gearbeiteten Saccharimeters [2]) (Soleil-Ventzke) und wurde

1) Stocvis, Studien des physiologischen Instituts zu Amsterdam, herausgegeben von Heynsius. Leipzig und Heidelberg 1861 pag. 115.

2) Aus der gemischten, gut durchgeschüttelten, 24stündigen Harnquantität wurde noch ausserdem der Zucker nach der Methode von Fehling bestimmt, wozu stets frischbereitete und beim Erwärmen das Kupferoxydul nicht spontan, ausscheidende Lösung verwendet wurde. Die hiebei erlangten Resultate stimmten nur selten vollkommen mit dem durch den Saccharimeter gewonnenen überein, ebensowenig liess sich eine constante, positive oder negative Differenzgrösse feststellen, ganz analog den Versuchen von Neuschler (Arch. f. physiolog. Heilkunde 1858 pag. 401. Ueber optische Harnzuckerbestimmung.), den ältern Erfahrungen von Wicke und Listing (Zeitschrift f. rat. Med. N. F. VI pag. 311—325) und den neusten Untersuchungen von M. Tscherinoff (Wiener akadem. Sitzungsbericht mathem. — naturwissenschaftl. Klasse 2. Abtheilung LI, auch in einem Referat von Kühne im Centralblatt 1865 No. 47) „über die Bestimmung des Harnzuckers aus der Drehung der Polarisationsebene.“ Da es in unsrem Falle viel weniger auf absolut als auf relativ richtige Werthe ankommt, so lasse ich die auf dem Wege der Titrirmethode gefundenen Resultate ganz unberücksichtigt und verschiebe die Mittheilung des zur Vergleichung beider Bestimmungsmethoden geeigneten Versuchsmaterials und dessen Besprechung auf eine andere Gelegenheit.

meistentheils kurz nachdem der Harn gelassen war ausgeführt. Zu dieser Zeit erschien der Harn vollkommen klar, nur wenig gefärbt und liess sich daher ohne weitere Vorbereitung in die Glasröhre des Instruments bringen. Musste die Untersuchung einige Zeit aufgeschoben werden, so war einmaliges und auch mehrmaliges Filtriren des Harns erforderlich, um die inzwischen eingetretene und die scharfe Beobachtung der Farben störende Trübung zu entfernen.

6) Neben diesen Aufgaben, welche zum Zwecke hatten, eine so genaue Kenntniss, als es bei solchen klinischen Untersuchungen überhaupt möglich ist, von den Einnahmen und Ausgaben der beiden Versuchspersonen zu erhalten, lag es mir noch ob, die Temperatur des Zimmers, des Körpers beider Vergleichsobjekte und deren Puls- und Respirationsfrequenz zu bestimmen. Dieses geschah ausser am Morgen vor dem Aufstehen und am Abend nach dem Niederlegen mehrere Mal täglich zu bestimmter Zeit. Die Thermometer, welche zu den Temperaturbestimmungen dienten, hatte ich zuvor auf den Thaupunkt verglichen. In der Achselhöhle blieben sie so lange liegen, als keine Veränderung in dem Stande der Quecksilbersäule bemerkt werden konnte.

Diesen Bemerkungen will ich noch hinzufügen, dass die Bestimmung der Schwefelsäure, der Phosphorsäure und des Kreatinins ausgenommen, welche der Herr Mag. Beckmann besorgte, alle analytischen Untersuchungen, Wägungen, Messungen u. s. w. von mir selbst ausgeführt wurden.

Da ich durch äussere Gründe bestimmt wurde, die Mittheilung des Tagebuchs der Parallelbeobachtungen in dem Umfange, wie sie anfangs beabsichtigt wurde, aufzugeben, so habe ich auf den folgenden Blättern vorläufig nur die Untersuchungsresultate, welche eine Uebersicht über eine 24 stündige Stoffwechsel-

periode beider Versuchspersonen geben, in tabellarischer Form zusammengestellt. Diese Tabellen enthalten zum Theil die zu 24 stündigen Werthen zusammengefassten Einzelresultate aus dem, den detaillirten Gang der Untersuchung wiedergebenden, Tagebuche, zum Theil solche Zahlen, welche von Hause aus für eine 24 stündige Stoffwechselperiode aufgesucht wurden (Harnstoff, Kochsalz u. s. w.).

Zur Erläuterung der Tabellen brauche ich nur wenig vorauszuschicken.

Die Querzeilen derselben enthalten die im Verlaufe eines jeden einzelnen Versuchstages erhaltenen Untersuchungsresultate in Zahlen ausgedrückt, deren Bedeutung aus den mit Ueberschriften versehenen Vertikalzeilen leicht ersehen wird. Von den Vertikalzeilen beziehen sich die mit G. bezeichneten auf den Gesunden, die mit D. überschriebenen auf den Diabetiker.

Alle sich auf den Gesunden und den Diabetiker beziehenden, in derselben Querzeile untergebrachten Untersuchungsresultate sind auf dieselbe Weise und gleichzeitig, oder richtiger unmittelbar nach einander gewonnen worden.

Auf die Tabellen[1]), folgen kurze Bemerkungen, welche das subjective Verhalten beider Versuchspersonen berücksichtigen.

---

1) Das Körpergewicht wurde, wie bereits angegeben, durch zweimal am Tage vorgenommene Wägungen bestimmt. Das in die Tabellen aufgenommene mittlere Körpergewicht habe ich nicht einfach als arithmetisches Mittel aus der Morgen- und Abendwägung berechnet, sondern, da es mir darauf ankam, das Körpergewicht um 1 Uhr nachmittags (Anfang und Ende jedes einzelnen Versuchstages) möglichst genau kennen zu lernen, so habe ich zu seiner Berechnung folgendes Verfahren eingeschlagen. Nenne ich:

das Morgengewicht um 7 Uhr	(direkt bestimmt)	a
die Einnahme von 7—1 Uhr	(„ „)	b
(Harn + Excremente von 7—1 Uhr)	(„ „)	c
Perspiration von 7—1 Uhr		d*)
Mittleres Körpergewicht (um 1 Uhr)		x,

so berechnet sich letzteres nach der Formel: $(a + b) - (c + d) = x$.

Nachdem der Kranke, wie bereits angegeben, am 29. Oktbr. 1862 in die medicinische Abtheilung der Klinik aufgenommen war, und die beiden folgenden Tage in einem der Krankensäle mit andern Patienten zusammen verbracht hatte, bezogen wir am Abende des 31. Oktobers das mir zum Zwecke der Beobachtung angewiesene Zimmer. Dasselbe lag einen Stockwerk höher als die übrigen zur Aufnahme von Patienten bestimmten Krankensäle der medicinischen Klinik. Schon dadurch war eine Isolirung meines Patienten von den andern Kranken bewirkt. Unser Zimmer wurde ausser von dem Direktor, dem Assistenten und der dienstthuenden, durchaus zuverlässigen Wärterin nur noch ab und zu in den Nachmittagsstunden (von 3—5 Uhr) von der Frau des Patienten besucht. Dieselbe musste auf einem mitten in das Zimmer gestellten Stuhle Platz nehmen, so dass bei meiner steten Gegenwart eine verbotene Zufuhr von Lebensmitteln ganz unmöglich gemacht war.

Obgleich wir schon vom Abende des 31. Oktobers eine gleiche Lebensweise eingehalten haben, ist die genaue Führung des Tagebuchs doch erst mit dem 1. Novbr. begonnen worden. Von dem zweiten Novbr. nahm auch die Bestimmung der Harnbestandtheile aus der 24 stündigen Menge ihren Anfang, mit welchem Tage, den ich als 1. Versuchstag bezeichne, auch die nachfolgend mitgetheilte, tabellarische Uebersicht beginnt.

An dem 22. und 23. Novbr. war ich verhindert, die Beobachtung persönlich fortzusetzen. Statt meiner überwachte mein Studiengenosse, der Dr. W. Weyrich, in ähnlicher Weise wie ich es selbst gethan hatte, den Kranken und besorgte auch die wichtigsten Bestimmungen. Die Vergleichung mit einem gesun-

---

*) Die Perspirationsgrösse von 7—1 Uhr ist der mit 6 multiplizirte Quotient der Tagesperspiration (von 7 Uhr morgens bis 11 Uhr abends) durch 16. Am ersten Versuchstage (2. Novbr.) ist das Körpergewicht um 1 Uhr nachmittags durch direkte Wägung gefunden worden.

den Individuum fiel in dieser Zeit fort. Ich selbst war inzwischen bemüht eine, meiner bisherigen, möglichst nahekommende Lebensweise einzuhalten. Um 1 Uhr des 24. Novembers nahm ich die Beobachtung in der frühern Weise wieder auf und setzte sie bis zum Schlusse des Semesters fort.

Der Fragestellung entsprechend sind die nachfolgend beschriebenen 39 Versuchstage in 3 Gruppen su bringen:

1) I. Periode (15 tägig) vom 2. bis inclusive 16. Novbr. — kein arzeneilicher Gebrauch.

2) II. Periode (19 tägig) unter dem Gebrauche von doppelt-kohlensaurem Natron

a) täglich 7,464 grammes (2 Drachmen) vom 17. bis incl. 26. Novbr.

b) täglich 8,196 grammes (3 Drachmen) vom 27. Novbr. bis incl. 5. Decbr.

3) III. Periode unter dem Gebrauche von benzoësaurem Natron vom 6. bis incl. 10. Decbr. (am ersten Tage 2, an den übrigen 4 Tagen 3 Drachmen).

Von diesen drei Perioden soll mit Rücksicht auf bereits angedeutete äussere Gründe in dem Nachfolgenden nur die erste einer nähern Betrachtung unterzogen und demgemäss nur die erste der den Gang der Untersuchung bestimmenden Fragen eingehender beantwortet werden. Nichtsdestoweniger werden alle Anhaltspunkte für die Beurtheilung, ob und in welcher Weise die während der beiden letzten Perioden in Gebrauch gezogenen Arzeneien auf das für die erste festgestellte Verhältniss zwischen dem Stoffwechsel des Gesunden und des Diabetikers modificirend eingewirkt haben, gegeben werden, während die Verwerthung jener zu Schlüssen gleichzeitig mit der Mittheilung des noch restirenden Versuchsmaterials einer andern Gelegenheit vorbehalten wird.

(Hier folgen die Tabellen.)

II. Mittheilung der Parallelbeobachtungen.

A. Tabellarische Uebersicht über die EINNAHME beider Versuchspersonen in 24 Stunden.

№ des Versuchstages	Wasser.		Milch.		Kaffee.		Thee.		Zucker.		Rahm.		Butter.		Weissbrod.		Roggenbrod.		Gebeuteltes Roggenbrod.		Fleischbrühe.		Fleisch.		Summe der Einnahmen.	
	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.
1	840		1160										30		350						694		200		3274	
2	846		1160										30		350						608		270		3264	
3	1266		1160										30		350						608		278		3692	
4	840		1160										30		400						608		326		3364	
5	1305	1515	1160										30		300				200		608		300		3903	4113
6	870	1080	1160										30		300				200		608		260		3428	3638
7	870	1080	1160										30		300				200		608		300		3468	3678
8	435		1160										30		300				200		608		320		3053	
9	885		1160										60		350				200		608		630		3893	
10	675	1095	1160										30		300				200		608		498		3471	3881
11	675		1160										60		300				200		608		551		3554	
12	1290		1160										60		300				200		608		456		4074	
13	240		1160										30		300				300		608		478		3116	
14	450	660	1160										30		300				200		608		215		2963	3173
15	855				332		331		10		94		30		300				200		608		530		3290	
S.	12342	13602	16240		332		331		10		94		540		4800				2300		9206		5612		51807	53057
16	966				332		331		50	30	94		30		250				200		608		521		3382	3362
17	1157				332		331		50	20	94		30		300				200		608		283		3385	3355
18	603				332		331		50	20	94		30		300				200		608		370		2918	2888
19	726				332		331		60	20	94		30		300				200		608		363		3044	3004
20	306				332		331		60	20	112		30		300				200		608		387		2666	2626
21		486				332		331		60		94		30		300				300		608		325		2866
22		276				332		331		60		94		30		300				400		608		313		2744
23	788				332		331		60	20	94		10	30	200	300			300		608		110	270	2833	3073
24	578				332		331		60	20	94		30		300				300		608		368		3001	2961
25	578				332		331		60	20	94		30		300			200	300	100	608		362		2995	2955
26	396				332		331		60	20	112		30		300		100		100		562		353		2676	2636
27	558				332		331		60	20	112		30		300		200				608		329		2860	2820
28	659				332		331		60	20	94		30		300		100		100		578		450		3034	2994
29	372				332		331	662	60	20	112		30		300		100		100		334		385		2456	2415
30	279				332		331		60	20	112		30		300		100		100		608		449		2701	2661
31	489				332		296		50	20	94		30		300		100		100		608		425		2824	2794
32	885				332		331		60	20	101		60		325		100		100		608		465		3367	3327
33	210				332		331		60	20	94		60		300		100		100		608		493		2688	2648
34	210				332		331		60	20	94		75		300		100		100		608		524		2834	2794
S.	9750	10512			5644	5976	5000	6585	980	470	1695	1838	595	675	4975	5675	1000	1200	2700	3200	9986	11202	6637	7435	49664	54923
35	308				332		331		60	20	94		60		300		100		100		608		562		2855	2815
36	372				332		331		60	20	112		60		300				100				461		2128	2088
37	792				332		331		60	20	94		45		250		300				1216		488		3908	3868
38	582				332		331		60	20	94		45		300		100		100		608		613		3165	3125
39	582				332		331		60	20	94		45		325				100				508		2377	2337
S.	2636				1660		1655		300	100	488		225		1475		500		400		2432		2632		14433	14233

№ des Versuchstages	Wasser.		Trockne Substanz.		Mineral-Salze.		Trockne organische Substanz.		Kohlenstoff.		Wasserstoff.		Stickstoff.		Sauerstoff.		Schwefel.	
	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.
1	2759,63		514,37		26,66		487,71		261,21		37,76		24,05		163,75		0,93	
2	2719,79		544,21		26,73		517,48		278,57		40,15		27,84		169,75		1,18	
3	3144,12		547,88		26,87		521,01		280,62		40,43		28,29		170,46		1,21	
4	2761,85		602,15		28,41		573,74		307,38		44,11		31,57		189,26		1.42	
5	3257,86	3467,86	645,14		29,02		616,12		325,52		46,60		31,05		211,57		1,38	
6	2801,22	3011,22	626,78		28,28		598,50		315,29		45,20		28,78		207,99		1,34	
7	2822,86	3032,86	645,14		29,02		616,12		325,52		46,60		31,05		211,57		1,38	
8	2398,68		654,32		29,39		624,93		330,63		47,30		32,19		213,36		1,45	
9	3035,59		857,41		35,83		821,58		446,89		63,43		50,34		258,32		2,60	
10	2734,98	3144,98	736,02		32,69		703,34		376,13		53,55		42,30		229,27		2,09	
11	2765,09		788,91		33,72		755,19		412,19		58,66		45,31		236,75		2,28	
12	3328,70		745,30		31,96		713,34		387,90		55,33		39,91		228,26		1,94	
13	2329,46		786,54		33,50		753,04		397,91		56,55		42,19		254,31		2,08	
14	2356,87	2566,87	606,13		27,45		578,68		303,79		43,62		26,22		203,97		1,07	
15	2646,03		643,97		25,58		618,39		328,63		45,72		37,48		204,35		2,21	
S.	41862,73	43112,73	9944,27		445,10		9499,17		5078,18		725,01		518,57		3152,94		24,56	
16	2734,40		647,60	627,60	24,757		622,843	602,843	328,689	320,269	45,987	44,697	36,417		209,61	199,32	2,14	
17	2814,40		570,60	540,60	21,007		549,593	519,593	282,349	269,709	39,627	37,697	23,447		202,85	187,42	1,32	
18	2307,47		610,53	580,53	22,607		587,923	557,923	304,589	291,959	42,687	40,747	28,397		210,62	195,19	1,63	
19	2426,68		617,32	577,32	22,487		594,833	554,833	307,019	290,169	43,077	40,507	27,997		215,13	194,55	1,61	
20	2032,39		633,61	573,61	23,037		610,573	570,573	316,869	300,009	44,467	41,897	29,447		218,10	197,53	1,69	
21		2206,42		659,58		22,967		636,613		324,199		45,447		26,867		238,56		1,54
22		2030,23		713,77		23,937		689,833		348,719		48,027		27,217		264,32		1,55
23	2355,63	2478,67	477,37	594,33	17,637	21,957	459,733	572,373	225,259	293,269	31,737	40,947	13,557	23,747	188,48	213,08	0,70	1,33
24	2321,69		679,31	639,31	23,767		655,543	615,543	335,189	318,329	46,957	44,387	29,307		242,41	221,84	1,68	
25	2318,44		676,56	636,56	23,657		652,903	612,903	333,659	316,799	46,747	44,177	28,967		241,87	221,30	1,66	
26	2055,31		620,69	580,69	21,837		598,853	558,853	309,649	292,789	43,477	40,907	27,477		216,68	196,11	1,57	
27	2245,21		614,79	574,79	22,127		592,663	552,663	305,539	288,679	42,917	40,347	26,277		216,45	195,88	1,48	
28	2373,65		660,35	620,35	23,747		636,603	596,603	330,829	313,969	46,347	43,777	32,927		224,58	204,01	1,92	
29	1826,69	1830,80	629,31	584,20	19,167	19,004	610,143	565,196	316,419	297,258	44,387	41,444	28,787	28,594	218,86	196,21	1,69	
30	2035,03		665,97	625,97	24,267		641,703	601,703	334,469	317,609	46,887	44,317	33,027		225,40	204,83	1,92	
31	2184,34		639,66	609,66	23,706		615,954	585,954	320,401	307,761	44,855	42,925	31,576		217,292	201,862	1,83	
32	2652,23		714,77	674,77	24,867		689,903	649,903	366,049	349,189	51,357	48,787	34,187		236,33	215,76	1,98	
33	1978,55		709,45	669,45	25,027		684,423	644,423	364,529	347,669	51,127	48,557	35,437		231,25	210,68	2,08	
34	2096,04		737,96	697,76	25,627		712,333	672,333	383,719	366,859	53,817	51,247	37,197	37,197	235,41	214,84	2,19	
S.	38758,15	43121,95	10905,85	11801,05	389,328	440,389	10516,522	11360,661	5465,225	5955,212	766,457	830,838	504,428	568,509	3751,322	3973,292	29,09	32,81
35	2113,88		741,12	701,12	26,307		714,813	674,813	382,159	365,299	53,557	50,987	39,357		237,42	216,85	2,32	
36	1507,73		620,27	580,27	15,587		605,683	565,683	327,629	310,769	46,067	43,497	31,277		198,81	178,24	1,90	
37	3163,70		744,30	704,30	34,297		710,003	670,003	371,679	354,819	52,047	49,477	37,077		247,10	226,53	2,10	
38	2414,75		750,25	710,25	27,217		723,033	683,033	383,949	367,089	53,707	51,137	42,257		240,61	220,04	2,51	
39	1738,60		638,40	598,40	15,637		622,763	582,763	331,939	315,079	46,527	43,957	34,137		208,08	187,51	2,08	
S.	10938,7		3494,3	3294,3	118,045		3376,295	3176,295	1797,355	1793,055	251,905	239,055	184,105		1132,02	1029,17	10,91	

B. Tabellarische Uebersicht über die AUSGABEN beider Versuchspersonen in 24 Stunden.

№ der Versuchungen	Excremente.		Harn.		Harnstoff.		Kreatinin = k. Hippursäure = h.		Zucker.	Kochsalz.		Phosphorsäure.							
												gebunden an Alkalien.		gebunden an Kalk.		gebunden an Magnesia.		Summe derselben.	
	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.
1	60	230	1971.3	3668,8	35,720	59,840			259,25	10,904	24,640	1,936	3,641	0,363	0,460	0,257	0,387	2,556	4,488
2	80	160	2548,1	3015,7	57,768	61,404			178,95	16,434	13,416	2,814	2,580	0,329	0,280	0,354	0,238	3,497	3,098
3	107	45	2609,6	5287	43,428	73,876			416,12	12,408	22,264	2,792	4,301	0,512	0,116	0,359	0,086	3,663	4,503
4			2442.8	3121,8	53,391	50,745			255,29	15,873	19,100	2,463	3,561	0,479	0,468	0,329	0,322	3,271	4,351
5	192	120	2086.2	2928,3	45,210	60,027			252,04	12,535	13,464	2,055	2,469	0,411	0,437	0,281	0,303	2,748	3,209
6	133	62	2214,6	3275,6	55,808	72,105			267,91	10,900	12,540	1,202	2,822	0,416	0,486	0,303	0,332	1,921	3,640
7		103	2006,9	3249,6	48,190	59,090			271,32	9,480	12,440	2,370	3,483	0,363	0,479	0,255	0,332	2,988	4,294
8			1230	2950	48,640	72,192			231,24	9,600	10,716	1,920	3,354	0,198	0,358	0,140	0,259	2,257	3,971
9	65	322	2268	3298,8	55,304	73,944			281,95	15,387	13,508	2,566	4,274	0,395	0,437	0,274	0,299	3,235	5,010
10	175		2311,2	3496	64,922	65,562			260,91	14,074	16,725	2,724	3,613	0,416	0,525	0,293	0,361	3,433	4,499
11	155	90	1834,2	3924,3	57,240	79,712			276,82	17,172	19,552	2,988	4,136	0,272	0,579	0,191	0,406	3,551	4,715
12	60	758	2866	3935,3	62,150	77,220			288,71	15,820	20,020	3,447	4,183	0,517	0,551	0,364	0,382	4,328	5,116
13	87	776	1630,1	3292,8	59,148	71,077			274,10	13,038	10,064	1,972	3,648	0,249	0,494	0,178	0,340	2,488	4,482
14	247	465	1731,8	2412,3	56,100	80,325			290,98	11,560	13,837	1,972	3,713	0,294	0,516	0,211	0,358	2,477	4,587
15	85	280	2011,5	3115,5	53,595	68,144			260,03	9,925	9,132	2,442	3,278	0,300	0,378	0,218	0,268	2,960	3,924
S.	1446	3411	34776,2	51971,8	796,614	1025,3			4065,6	195,110	231,419	35,663	53,056	5,514	6,564	4,007	4,673	45,184	64,293
16	135	15	1997,7	2505,2	52,662	62,964			203,13	12,183	8,963	2,314	2,337	0,310	0,351	0,212	0,238	2,836	2,926
17		238	2306,7	2452,6	45,955	45,396			218,66	12,285	7,020	2,321	2,457	0,343	0,232	0,248	0,222	2,912	2,911
18	130	385	1824,6	2857	44,640	47,766			183,95	14,040	6,913	1,926	2,179	0,331	0,329	0,234	0,226	2,491	2,734
19	185		2055,2	2591,8	44,421	51,480			202,94	10,050	8,415	2,412	2,512	0,205	0,389	0,221	0,262	2,838	3,163
20	90		1389,4	2510,5	36,720	54,720			147,72	11,424	11,040	1,537	2,688	0,307	0,372	0,182	0,255	2,026	3,315
21		110		2048,4		39,500			109,00		11,850		1,900		0,355		0,190		2,445
22				3713,5		56,248			258,61		16,376		2,418		0,559		0,338		3,315
23	205		756,6	3140,4	31,017	58,800			274,41	6,615	12,600	1,661	2,412	0,132	0,471	0,087	0,180	1,880	3,063
24	123		901,3	3629,5	40,020	53,856			205,84	8,004	9,842	1,107	2,458	0,162	0,417	0,124	0,282	1,393	3,157
25	45		1460,6	3483,8	40,608	67,367			258,32	11,562	18,676		2,915		0,480		0,337		3,732
26		293	2182,2	2814,6	39,680	54,439			238,35	12,000	14,553	1,632	2,505	0,285	0,461	0,200	0,512	2,117	3,478
27	168	232	1363,6	2433,9	39,383	52,192			187,86	10,947	9,320	1,360	2,039	0,251	0,394	0,183	0,277	1,894	2,710
28	160		1642,6	2811,1	46,368	57,673			181,43	12,719	11,589	1,644	2,453	0,285	0,426	0,209	0,323	2,138	3,202
29	125	175	1199	2607,8	40,950	54,000			160,90	10,764	14,000	1,207	2,188	0,190	0,362	0,135	0,272	1;532	2,822
30	165	325	1494,4	2825,2	48,180	62,832			179,81	11,096	15,708	1,480	2,329	0,261	0,454	0,190	0,314	1,931	3,097
31	190		967,7	2214,9	37,036	60,588			186,09	8,648	7,293	1,084	1,800	0,180	0,362	0,132	0,252	1,396	2,414
32	155	360	1615.2	2490,2	42,390	47,223			153,95	19,159	12,402	1,685	1,920	0,265	0,372	0,195	0,277	2,145	2,569
33	142		1862	2872,7	50,960	53,447			187,50	17,836	15,428	1,878	2,262	0,293	0,452	0,209	0,314	2,380	3,028
34	120	205	1558,3	3108,4	48,800	57,909	k 0,943	1,105	208,38	13,725	17,313	1,620	2,525	0,262	0,479	0,184	0,346	2,066	3,350
S.	2138	2338	26577,1	53111,5	729,790	1038,400	k 0,943	1,105	3746,85	202,787	227,301	26,868	44,297	4,062	7,717	2,945	5,417	33,875	57,431
35	140		1269,8	3305,9	44,946	61,056	k 1,120 h 1,135	1,140 1,526	188,99	8,626	15,264	1,285	2,740	0,193	0,455	0,148	0,318	1,626	3,513
36		185	1244,5	3697,9	48,158	67,450	k 0,873 h 0,702	0,962 1,420	254,01	10,043	17,750	2,713	3,028	0,207	0,390	0,145	0,387	3,065	3,805
37	215		1769,4	2913,5	50,689	53,664	k 0,865 h 2,352	1,020 1,342	196,71	18,338	13,416	1,848	2,376	0,272	0,481	0,199	0,252	2,319	3,109
38	130	777	1694,7	3014	52,960	58,378	k 0,941 h 1,523	1,100 2,312	190,57	15,557	17,340	1,821	2,384	0,265	0,433	0,194	0,335	2,280	3,152
39	118		1510,1	3702,3	47,040	69,161	k 1,130 h 1,470	1,070	203,72	9,408	22,816	1,607	2,860	0,254	0,510	0,184	0,392	2,045	3,762
S	603	962	7488,5	16633,6	243,793	309,709	k 4,931 h 7,182	4,222 7,670	1034,00	61,972	86,586	9,274	13,388	1,191	2,269	0,870	1,684	11,335	17,341

№ der Versuchungen	Schwefelsäure.		Summe der sensiblen Ausgaben.		Wasser.		Trockne Substanz.		Mineral-Salze.		Trockne organische Substanz.		Kohlenstoff.		Wasserstoff.		Stickstoff.		Sauerstoff.	
	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.
1	2,106	2,907	2031,3	3898,8	1927,18	3446,84	104,12	451,96	49,77	61,346	54,350	390,615	17,068	153,710	3,828	26,874	17,959	32,845	15,495	177,086
2	2,938	2,941	2628,1	3176,7	2489,94	2841,38	138,16	334,32	56,552	44,286	81,608	290,034	24,785	110,324	4,772	19,901	28,684	32,086	23,367	127.723
3	3,102	5,313	2716,6	5332	2593,94	4758,16	122,66	573,84	46,010	69,873	76,650	503,967	26,384	188,668	5,486	33,718	22,560	35,458	22,220	246,123
4	2,694	3,284	2442,8	3121,8	2358,8	2784,8	84	337	30,946	30,965	53,391	306,035	10,678	112,260	3,524	20,359	24,934	23,698	14,255	149,718
5	2,774	3,086	2278,2	3048,3	2122,62	2676,06	155,58	372,24	50,749	22,916	104,831	349,324	40,800	132,674	7,694	23,703	25,202	30,590	31,135	162,357
6	3,270	3,511	2347,6	3337,6	2217,78	2969,78	129,82	367,82	32,714	8,556	97,106	359,264	33,159	131,845	6,944	24,138	28,896	34,993	28,107	168,288
7	2,923	3,421	2006,9	3352,6	1922,9	2965,34	84	387,26	35,910	24,869	48,090	362,391	9,638	137,384	3,181	24,503	22,505	29,789	12.866	170,715
8	2,556	3,102	1230	2950	1160	2632	70	318	21,360	14,568	48,640	303,432	9,728	106,928	3,210	20,186	22,715	33,713	12,987	142,605
9	2,765	3,972	2333	3620,8	2215,11	3106,45	117,89	514,35	42,405	58,476	75,485	455,874	21,812	180,828	5,242	31,569	27,211	41,390	21,220	202,087
10	3,541	4,181	2486,2	3496	2332,6	3119	158,6	377	39,334	50,528	119,266	326,472	41,929	117,473	8,579	21,717	34,047	30,617	34,711	156,665
11	3,339	4,970	1989,2	4014,3	1823,64	3567,62	165,56	446,68	60,194	62,205	105,366	384,475	37,085	141,558	7,575	25,916	30,032	39,142	30,674	177,859
12	5,085	4,504	2926	4693,3	2804,88	4040,48	121,12	652,82	40,340	51,532	80,780	601,288	22,354	256,297	5,572	42,918	30,302	52,205	22,552	249,868
13	3,498	3,774	1717,1	4068,8	1595,48	3456,65	121,62	612,15	35,460	27,025	86,160	585,125	26,220	252,205	6,034	41,973	29,475	49,723	24,431	241,224
14	2,788	4,118	1978,8	3877,3	1810,85	3332,62	167,95	544,68	35,157	28,994	132,793	515,686	52,074	209,366	9,753	36,083	31,461	47,416	39,505	222,821
15	1,985	2,861	2096,5	3395,5	1991,58	2953,94	104,92	441,56	24,934	26,436	79,986	415,124	24,778	163,950	5,618	28,697	26,840	37,787	22,750	184,69
S.	45,364	55,945	36222,2	55382,8	34272,2	48179,13	1950,00	7203,67	432,39	606,27	1517,62	6597,4	399,024	2395,492	87,994	422,277	402,826	551,441	356,275	2779,829
16	2,751	2,528	2132,7	2520,2	2001,18	2228,92	131,52	291,28	36,942	20,530	94,578	270,750	32,861	96,324	6,783	18,063	27,468	29,723	27,466	126,640
17	2,730	2,574	2306,7	2690,6	2220,7	2319,82	86	370,78	40,045	33,836	45,955	336,944	9,191	135,904	3,033	23,407	21,461	26,269	12,270	152,374
18	2,520	2,095	1954,6	3242	1822,84	2854,48	131,76	387,52	46,755	36,255	85,005	351,265	30,430	146,812	6,132	24,853	23,616	30,507	24,827	149,093
19	2,412	2,129	2240,2	2591,8	2094,08	2288,8	146,12	303	44,250	48,580	101,870	254,420	39,483	91,466	7,472	16,928	24,684	24,041	30,231	121,985
20	1,986	2,928	1479,4	2510,5	1369,72	2233,5	109,68	277	45,017	74,560	64,663	202,440	22,230	70,034	4,628	13,461	19,065	25,554	18,740	93,391
21		2,015		2158,4		1906,68		251,72		69,065		182,655		69,694		12,572		20,789		79,600
22		3,702		3713,5		3311,5		402		87,142		314,858		114,690		20,952		26,268		152,948
23	1,103	3,060	961,6	3140,4	831,44	2772,4	130,16	368	35,492	34,790	94,668	333,210	40,110	121,520	7,069	22,170	18,851	27,460	28,638	162,060
24	1,792	2,772	1024,3	3629,5	916	3312,5	108,3	317	30,087	57,304	78,213	259,696	28,348	93,111	5,656	17,274	21,310	25,151	22,899	124,160
25		4,002	1505,6	3483,8	1401,77	3107,8	103,84	376	49,261	50,313	54,579	325,687	15,564	116,803	3,782	21,666	19,922	31,461	15,311	155,757
26	1,920	1,695	2182,2	3107,6	2110,2	2680,46	72	427,14	32,320	43,278	39,680	383,862	7,936	154,690	2,618	26,760	18,531	31,663	10,595	170,749
27	1,869	2,610	1531,6	2665,9	1299,46	2321,24	132,14	344,66	40,594	32,574	91,546	312,086	35,663	123,951	6,715	21,658	21,970	29,315	27,198	137,162
28	2,576	3,773	1802,6	2811,1	1662,28	2514,1	140,32	297	44,236	57,897	96,048	239,103	35,737	84,105	6,980	15,906	25,062	26,933	28,269	112,159
29	1,872	2,950	1324	2782,8	1195	2457,2	129	325,6	49,236	66,076	79,764	259,524	28,865	94,385	5,765	18,589	21,787	28,945	23,347	117,605
30	2,336	3,899	1659,4	3150,2	1514,32	2732.8	145,08	417,4	45,669	73,844	99,411	343,556	36,927	138,241	7,221	24,099	26,015	36,266	29,248	144,950
31	1,551	2,644	1157,7	2214,9	1020,82	1960,9	136,88	254	40,852	7,322	96,028	246,678	38,833	86,558	7,098	16,408	21,343	28,295	28,754	115,417
32	2,198	2,923	1770,2	2850,2	1598,64	2466,48	171,56	383,72	81,046	70,767	90,516	312,953	34,115	130,568	6,594	22,196	23,098	29,722	26,709	130,467
33	2,929	3,223	2004	2872,7	1845	2576,7	159	297	63,951	56,053	95,049	240,947	33,678	85,690	6,842	16,027	26,822	24,960	27,707	114,270
34	2,181	3,731	1678,3	3313,4	1549,06	2926,24	129,24	387,16	32,242	56,121	86,998	331,039	30,008	129,306	6 ,218	22,802	25,696	31,819	25,076	147,112
S.	33,726	55,253	28715,1	55449,5	26552,5	48971,52	2162,6	6477,98	431,87	556,636	1730,69	5921,344	499,579	2093,106	100,558	375,610	386,341	534,735	407,147	2507,747
35	1,861	3,244	1409,8	3305,9	1278,52	2985,9	131,28	320	40,598	68,328	90,682	251,572	33,310	88,731	6,524	16,707	24,481	28,632	26,367	117,502
36	1,972	3,550	1244,5	3882,9	1154,5	3451,78	90	431,12	40,195	46,291	49,805	384,829	10,457	147,015	3,272	26,062	22,897	35,962	13,179	175,790
37	2,458	3,522	1984,4	2913,5	1805,72	2611,5	178,68	302	57,863	48,585	120,817	253,415	47,593	90,707	8,804	16,790	28,850	26,149	35,570	119,769
38	2,317	2,919	1824,7	3791	1679,94	3205,5	144,76	585,5	48,939	92,020	95,821	493,480	33,383	218,225	6,912	35,766	27,946	44,351	27,580	195,138
39	2,102	3,565	1628,1	3702,3	1484,56	3352,3	143,54	350	57,527	75,028	86,013	274.972	30,179	96,402	6,124	18,262	24,917	32,762	24,793	127,546
S	10,710	16,800	8091,5	17595,6	7403,2	15607,0	688,26	1988,62	129,960	193,300	558,3	1795,32	154,921	641,528	31,536	113,659	149,09	166,690	127,489	732,494

C. Tabellarische Uebersicht über die mittlere Temperatur u. s. w.

№ des Versuchstages.	Mittlere Temperatur: des Zimmers n. R.		Mittlere Temperatur: des Körpers n. C.		Mittlere Pulsfrequenz.		Mittlere Respirationsfrequenz.		Körpergewicht.		Spec. Gewicht des Harns.		Reaktion des Harns.	
	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.	G.	D.
1	17		37.33	36,175	76	56	20	15,33	54658	49068	1019	1043	Sauer	Sauer
2	16,54		37,7	35,94	90	56,33	20	15,33	54756	48595	1019	1044	”	”
3	16,06		37	36,2	80	59,5	20	15	54804	48845	1014	1045	”	”
4	14,9		37,2	36,03	90,5	51,96	18	15	54414	47724	1015	1046	”	”
5	15,75		37,2	36,083	82	55	17	15,16	55426	48477	1018	1048	”	”
6	15,86		37,16	36,01	82,6	53,42	19	14,71	54563	47494	1016	1045	”	”
7	15,52		37,1	36,11	77	52,14	22	18	54503	47181	1018	1046	”	”
8			36,9	36,23	76	68	20	17	54676	47078	1025	1046	”	”
9	14,82		37,06	36,12	75,5	64	20,6	20,5	55705	47241	1018	1046	”	”
10	15,08		37,06	36,06	80	60	23,3	19,6	55393	46685	1018	1046	”	”
11	15,6		37,06	36,16	76	61,3	20	19,16	55293	46836	1024	1045	”	”
12	15,97		37,26	37,12	80	69,14	18,3	18,57	55717	46580	1015	1044	”	”
13	15.95		37,06	37,08	78,6	84	19,3	17,28	55617	45988	1025	1044	”	”
14	15.74		37,06	36,4	76,6	66,2	17,6	19,4	56302	45940	1020	1046	”	”
15	15,74		36,8	36,18	66	57	18	17,6	55867	45706	1016	1047	neutral	”
Mittel	15,75		37,13	36,26	79,12	69,32	19,54	17,17	55179,6	47362,53	1018,6	1045,4		
16	16,1		37,13	36,16	72,6	59,2	20	17,4	55695	45983	1018	1049	neutral	sauer
17	15,6		36,9	36,3	80	55,3	16,5	13,8	55832	46477	1016	1050	sauer	sauer
18	16,06		37	36,3	80	55	18	14,25	56124	47090	1020	1049	”	schw. sauer
19	15,3		37,15	36,2	82	51	21	15,7	55937	47571	1017	1050	alkalisch	alkal.
20	14,6		37	36,2	82	46	18,5	17	55561	48721	1024	1047	ueutral	neutral
21	16			36,7		60,26		15,6		48860		1044		”
22	16,05			36,65		59		15		50033		1046		”
23	15,7		38,45	36,75	87	56,5	19,2	17,5	54551	49471	1033	1050	schw. sauer	”
24	15,6		38,4	36,8	90	54,6	18,3	16,6	55280	49630	1031	1049	sauer	neutral
25	14,67		37,8	36,9	86,5	51	17,5	17,5	55731	49913	1026	1046	”	”
26	14,8		37,7	36,65	89,1	54	17,2	15,75	55853	50061	1019	1049	”	alkal.
27	14,5		37,4	36,4	80,6	49,3	20,3	15	55295	49514	1023	1046	”	neutral
28	15,37		37,35	36,35	83,0	49,5	19,7	17,2	55573	49647	1022	1045	”	”
29	14,17		37,2	36,7	78,6	53,3	18,6	16	55321	50115	1026	1043	”	”
30	14,17		37,25	37,25	83	63	16	17,25	55299	49846	1025	1044	neutral	”
31	14,8		37,13	36,9	69,3	60,5	18,3	15,5	55388	49416	1031	1049	sehr schw. sauer	sehr schw. sauer
32	15,05		37,05	36,57	82,5	58	18,25	16,25	55406	49976	1031	1044	schw. alkal.	neutral
33	15,3		37,05	36,95	87	62	18	16	56189	51723	1025	1044	sehr schw. sauer	”
34	15,55		37,05	36,8	80,5	58,5	17,75	16,25	55629	52231	1024	1043	sauer	sehr schw. sauer
Mittel	15,24		37,34	36,65	81,98	55,57	18,41	16,08	55686,12	49277,8	1024,17	1046,68		
35	15,2		37,15	36,65	80	58,25	16,25	16,25	55441	51607	1030	1041	sauer	neutral
36	15,2		36,93	36,66	77,3	58	17,66	15,66	55822	51063	1031	1042	”	schw. sauer
37	15,12		37,15	36,65	80	63	17,25	15,75	55477	49231	1025	1044	schw. sauer	”
38	15,12		37,15	36,55	85	56	17	14	56075	50941	1025	1044	sauer	”
39	15,7		37,15	36,9	85	57	16,75	15,75	56365	50792	1029	1040	”	sehr schw. sauer
									55471	49327				
Mittel	15,26		37,1	36,68	81,46	58,45	16,98	15,48	55836	50726,8	1028	1042,2		

D. Das subjective Verhalten

beider Versuchspersonen betreffende Bemerkungen.

I. Periode.

3. Versuchstag. G. Bald nach dem Niederlegen zur Nachtruhe unruhiger Schlaf; später ruhiges Einschlafen und um 7 Uhr Morgens Erwachen bei vollkommenem Wohlbefinden.

D. Patient behauptet weniger an Durst zu leiden. In der Nacht guter Schlaf.

6. Versuchstag. G. Spätes Einschlafen.

Während der Nachtruhe will D. gegen Morgen leichtes Frösteln gespürt haben. Auch am Tage klagt er über leichtes Kältegefühl und hält sich mit Vorliebe in der Nähe des Ofens auf.

7. Versuchstag. G. Spätes Einschlafen.

8. Versuchstäg. G. Am Abende allgemeine Abspannung. Guter Schlaf.

D. Klagen über Ermattung und Kälte in den Beinen.

10. Versuchstag. G. Am Abende nehmen der Gesunde und der Kranke ein halbstündliches, warmes Bad.

D. Das Gefühl des Durstes, behauptet Patient, ist fast ganz geschwunden; dagegen reiche die Kost nicht zur vollkommenen Stillung seines Hungers aus. Der Harn ist frei von Eiweiss.

12. Versuchstag. D. Die Klagen betreffen stets die Ermattung der Beine, namentlich in der Gegend der Kniee. Das Oedem an den Fussknöcheln unverändert. Die Mahlzeiten sollen nur für kurze Zeit das Gefühl der Sättigung schaffen. Im Uebrigen Wohlbefinden.

14. Versuchstag. Während der Nachtruhe, gegen Morgen, ist D. von Frösteln befallen worden; gleichzeitig empfand

er Schmerz in der Magengrube, welcher nach einer copiösen Stuhlentleerung um 10 Uhr Morgens schwand. Nach dem Frühstück um 10 Uhr 30 Minuten stellt sich dieser Schmerz aufs Neue ein. Der Patient legt sich aufs Bett. Bei der Besichtigung erscheint die Magengrube aufgetrieben und ist gegen Druck empfindlich. Um 1 Uhr legt sich der Patient, der inzwischen aufgestanden war, abermals aufs Bett, sieht sehr collabirt aus, stöhnt leise; lautes Gurren im Unterleibe. Es erfolgen mehrere flüssige Stühle..

15. Versuchstag. Am Nachmittage liegt Patient auf dem Bette. Die Haut fühlt sich trocken und heiss an. In der Nacht folgt guter Schlaf. Er verbringt den folgenden Vormittag grösstentheils auf dem Bette liegend, sieht sehr blass und collabirt aus. Im Laufe dieses Versuchstages erfolgen 5 flüssige Stühle.

II. Periode.

16. Versuchstag. D. In der Nacht guter Schlaf. Ab und zu Schmerzen in der Magengrube und dem Unterleibe. Es erfolgen mehrere breiige Stühle.

17. Versuchstag. D. Am Nachmittage ist relatives Wohlbefinden zurückgekehrt. Stuhlentleerung fest.

18. Versuchstag. D. Es wird nur über das Gefühl der Abspannung in den untern Gliedmaassen geklagt. In der letzten Nacht Zahnschmerzen.

19. Versuchstag. D. Wohlbefinden. Patient meint durch die häufigern Mahlzeiten (die er jetzt ohne Steigerung der Quantität in kürzeren Pausen erhält) von dem Hungergefühl befreit zu sein.

20. Versuchstag. G. Spaziergang. Warmes Bad. In der Nacht unruhiger Schlaf, beim Erwachen Wohlbefinden.

D. Patient fühlt sich besonders wohl „wie ein Gesunder.“ Das Oedem an den Fussknöcheln unverändert. Am Nachmittage um 4 Uhr 30 Minuten Spaziergang in mässigem Schritt bis 5 Uhr 10 Min. Patient behauptet sehr erfrischt zu sein, ist aber ermüdet, darauf bis 5 Uhr 30 Min. ein warmes Bad.

21. und 22. Versuchstag. D. Guter Schlaf. Unveränderter Zustand.

23. Versuchstag. G. Kopfschmerzen und Frösteln. Am folgenden Morgen sind die Kopfschmerzen geschwunden, aber ein Gefühl allgemeiner Unbehaglichkeit noch vorhanden. Appetit fehlt. Statt der Lösung von Natr. bicarbon. werden entsprechende Quantitäten von Wasser aufgenommen.

D. erklärt wiederholt, dass er garkeinen Durst spüre. Die früher sehr trocken erscheinenden Excremente gleichen seit dem Natrongebrauch mehr denen des Gesunden.

24. Versuchstag. G. Die Abendmahlzeit wird nur mit Widerwillen aufgenommen. An Stelle der Natron-Lösung Wasser.

D. Das Oedem in der Gegend der Fussknöchel hat inzwischen in dem Maasse gewonnen, dass es sich über den Fussrücken und nach aufwärts bis zum obern Dritttheile des Schienbeins hinzieht.

25. Versuchstag. G. Kein Natron.

D. Das Oedem erreicht bereits das Knie. Im subjektiven Befinden keine Veränderung.

26. Versuchstag. G. Das Gefühl der Unbehaglichkeit ist vollkommen geschwunden; Appetit vorhanden. Kein Natron.

D. Der rechte Unterschenkel erscheint stärker angeschwollen als der linke. In der Gegend des tuber calcanei hat sich eine ziemlich tiefe, schmerzhafte Schrunde gebildet, aus welcher sich eine serös-eitrige Flüssigkeit ausdrücken lässt. Schlaf und Allgemeinbefinden gut.

27. und 28. Versuchstag. G. Statt Natron-Lösung Wasser.

29. Versuchstag. An Stelle der Natron-Lösung nimmt G. entsprechende Mengen von Wasser.

D. klagt, in der Nacht einen Schmerz in der Magengrube und über die Brust hin gehabt zu haben. Der Schmerz hat sich am Morgen gegeben; dagegen ist ein Gefühl allgemeiner Ermüdung zurückgeblieben: Pat. „fühlt seine Arme garnicht." Husten nicht vorhanden, Frösteln nicht gespürt worden. Die Unterschenkel, namentlich der rechte, noch bedeutender ödematös geschwellt, so dass der Fingerdruck tiefe und dauernde Dellen hinterlässt. Die Schrunde am Fuss ist unverändert und schmerzhaft. Bei Bewegungen stellt sich ein unbestimmtes Gefühl von Schmerz im Knie- und Fussgelenk ein.

30. Versuchstag. G. Natron-Gebrauch.

31. Versuchstag. Natron-Gebrauch bis zum 35. Versuchstage.

D. Guter Schlaf. Pat. klagt über Schmerz in der Magengrube; diese ist gegen Druck empfindlich, gespannt. Wegen Steigerung des Schmerzes in der Nacht wird ein Senfteig auf die Magengrube gelegt, wonach Linderung eintritt.

33. Versuchstag. D. Das Oedem der Unterschenkel nimmt ab, erreicht nicht mehr das Kniegelenk. Die Schrunde am Fuss unverändert.

34. Versuchstag. D. Patient behauptet vollständig gesättigt zu werden.

III. Periode.

35. und 36. Versuchstag. D. Relatives Wohlbefinden. Patient behauptet vollständig gesättigt zu werden.

37. Versuchstag. G. Die qualitative Untersuchung des Harns beider Versuchspersonen auf Hippursäure ergiebt in bei-

den Harnproben eine reichliche Menge von Hippursäure-Krystallen.

D. Das Oedem des rechten Unterschenkels hat wieder ein wenig zugenommen. Patient behauptet sich wohl zu fühlen; nur das Gefühl von Schwere und Steifigkeit in den Beinen sei noch vorhanden. Gesättigt werde er vollständig.

38. Versuchstag. Patient fühlt sich vollständig wohl, nur das Gefühl von Steifigkeit in den untern Fxtremitäten verliert sich nicht. Gesättigt wird er, wie er behauptet, vollständig. Er fordert auffallend wenig Getränk, obgleich, wie er wiederholt erklärt, er ganz seinem Durstgefühle folge. Das Oedem der untern Extremitäten erstreckt sich von dem Fussrücken bis unter das Knie hin. Rechterseits ist es bedeutender. Die Perkussion weist keine Abnormitäten, mit Ausnahme der in der Einleitung angeführten, nach. Die Auskultation ermittelt träges Eindringen der Luft, vollständige Durchgängigkeit der Luftwege, prolongirte Exspiration, welche an der ganzen, vordern, obern Brusthälfte deutlich wahrzunehmen ist. Die Herztöne sind rein und schwach hörbar, der Puls leer, leicht comprimirbar. Die Leber misst in der Breite circa 7 Ctm. und überragt den Rippenbogen nur unbedeutend. Die Bauchdecken sind gespannt, gegen Druck nicht empfindlich. Der Patient erscheint abgemagert, die Haut trocken, die Schleimhäute blass, die fauces leicht geröthet. Der Athem des Patienten hat einen eigenthümlichen Geruch, wie etwa nach Obst.

39. Versuchstag. D. Keine Veränderung.

III. Verwerthung der Parallel-beobachtungen.

---

1) Wie verhält sich der Stoffwechsel eines Diabetikers zu dem eines Gesunden, der denselben Bedingungen unterworfen ist, in einem Zustande, welcher weder absolute Ruhe noch Bewegung genannt werden kann?

Die Beantwortung dieser Frage wird zunächst auf Grundlage der an den ersten 15 Versuchstagen gewonnenen Resultate versucht werden müssen. Zu dem Zwecke summire ich die Einnahmen und Ausgabrn und stelle die dabei erhaltenen Summen in folgenden Tabellen übersichtlich zusammen:

I. Periode. 15 Tage.

Anfangsgewicht = 55008 grm.

A. Gesunder.

Endgewicht = 55697 grm.
Gewichtsdifferenz + 689

Gesammt- A. Einnahme B. Ausgabe a) Harn b) Excremente B', Summe d. Ausgabe	Wasser.	Trockne Substanz.	Organische trockne Substanz.	Mineralsalze.	Kochsalz.	Phosphorsäure geb. an Alkal.	Phosphorsäure an 3 CaO	Phosphorsäure an 2 MgO	Phosphorsäure Summe der PO_5	SO_3 Aequiv. des S.	Schwefel.	Kohle.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff, s. geb. an S
A. 51807	41862,73	9944,27	9499,17	445,10						65,100	24,56	5078,18	725,01	518,57	3152,94
B. a) 34776,2 {796,614 Harnst.}	33335,2	1441	1068,6	372,4	195,110	35,663	5,514	4,007	45,184	45,364	18,14	159,324	52,574	372,026	212,690 s. 27,224
b) 1446	937	509	448,99	60,01						1,20	0,45	239,7	35,42	30,80	143,6
B'. 36222,2	34272,2	1950	1517,59	432,41	195,110	35,663	5,514	4,007	45,184	46,564	18,59	399,024	87,994	402,826	383,514

Anfangsgewicht = 49598 grm.

B. Diabetiker.

Endgewicht = 45984 grm.
Gewichtsdifferenz — 3614

A. + U 53057	43112,73	9944,27	9499,17	445,10	—	—	—	—	—	65,100	24,56	5078,18	725,01	518,57	3152,94
B. a) 5197,18 {1025,3	45968,8	6003	5538,3	464,7	231,419	53,056	6,564	4,673	64,293	55,945		205,052	67,667	478,801	273,743 33,565 s
Zucker 4065,6}											22,38	1626,24	271,04		2168,32
b) 3411	2210,328	1200,672	1059,172	141,5						3,0	1,20	564,2	83,57	72,64	338,7
B'. 55382	48179,128	7203,672	6597,472	606,2	231,419	53,056	6,564	4,673	64,293	58,945	23,58	2395,492	422,277	551,441	2814,328

Aus diesen Tabellen berechnet sich die Grösse der Einnahmen und Ausgaben beider Versuchspersonen für den mittleren Versuchstag der I. Periode in folgender Weise:

A. Gesunder.

Körpergewichtsdifferenz + 45,9.

A. 3453,8	2790,8	663	633,3	29,7						4,3	1,6	338,6	48,3	34,6	210,2
B. 2314,8	2284,8	130	101,2	28,8	13,01	2,378	0,367	0,267	3,012	3,021	1,2	26,6	5,9	26,9	25,6
Rest	506											312	42,4	7,7	184,6

B. Diabetiker.

Körpergewichtsdifferenz — 353,3.

A. 3537	2874	663	633,3	29,7						4,3	1,6	338,6	48,3	34,6	210,2
B. 3692,1	3211,9	480,2	439,8	40,4	15,43	3,537	0,437	0,312	4,286	3,9	1,57	159,7	28,2	36,76	187,6
Rest	—337,9											178,9	20,1	—2,19	22,6

A. Hiernach gestaltet sich die Stoffwechsel-Bilanz für den Gesunden während der ersten Versuchs-Periode in folgender Weise:

1) G. scheidet 7,7 grm. N weniger aus, als er in den Nahrungsmitteln erhalten hat[1]; er muss daher täglich Nhaltiges Körpergewebe angesetzt haben. 7,7 grm. N entsprechen 47,8 grm. trockener, diese 209,3 grm. frischer Muskelsubstanz[2], deren Zusammensetzung mit derjenigen der übrigen Körper-Albuminate ziemlich übereinstimmt. Das Anfangsgewicht der Versuchsreihe beträgt 689 grm. weniger als das Endgewicht, woraus sich eine tägliche Gewichtszunahme von 45,9 grm. berechnet. Der Körper muss daher gleichzeitig mit dem Ansatze von Nhaltigem Gewebe einen Verlust an anderem Material z. B. Fett oder Wasser erlitten haben. Aus weiter unten zu erörternden Gründen ist der Verlust an Wasser am wahrscheinlichsten. Jene, dem Körper angebildeten, 47,8 grm. trockner Muskelsubstanz enthalten 25,3 grm. C, ferner 3,4 grm. H, 10,9 grm. O, 0,4 grm. S, welche neben den 7,7 grm. N dem Oxydationsprocesse entzogen wurden. Endlich

---

1) Ich bemerke hiezu, dass sowol hier als auch an andern Stellen dieser Arbeit, die sich auf den Kreislauf des N beziehen, meine Schlüsse den zuerst von Bidder und C. Schmidt (die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel, Mitau und Leipzig 1852 pag 386) später von Voit (physiolog.-chem. Untersuchungen 1857) und von Bischoff und Voit (die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers, Leipzig und Heidelberg 1860.) für den Fleischfresser vertheidigten und von J. Ranke (a. a. O.) auch für den Menschen sehr wahrscheinlich gemachten Satz, zur Voraussetzung haben, dass der N der Einnahmen (mag er nun zum Theil schon innerhalb der Blutbahn in den Atomcomplex des Harnstoffs übergegangen sein — Bidder und Schmidt — oder jedesmal zuvor einen integrirenden Bestandtheil des Körpergewebes gebildet haben — Bischoff und Voit) nur in dem Harn und in den Excrementen an die Aussenwelt zurückkehrt. Vernachlässigt ist die in Harnsäure, Hippursäure, Kreatinin enthaltene N-Menge, als verschwindende und noch weit in den Bereich der Fehlergrenzen fallende Grösse.

2) Dieser Berechnung sowie den folgenden liegen die Angaben von C. Schmidt (a. a. O. pag. 301, 302 und 303) zu Grunde.

erfordern 209,3 grm. frischer Muskelsubstanz 147 grm. Wasser, 2,52 grm. anorganischer Salze, darunter namentlich 0,825 grm. PO_5.

2) Von den überschüssigen 42,4 grm. H wurden 3,4 grm. zur Bildung N haltigen Körpergewebes verwendet. 5,2 grm. H gehen, wie ich gleich angeben werde, höchst wahrscheinlich in die Zusammensetzung neuangebildeten Fettgewebes ein Der Rest von 31,8 grm. H bildet mit 254,4 grm. O 286 grm. Wasser. Dazu werden die noch überschüssigen 169,3 grm. O der Nahrungsmittel [182,9 — (10,9 zur Muskelgewebsbildung + 4,4 zur Fettgewebsbildung)] verwendet. Der Rest von 85,1 grm. O wird der Inspirations-Luft entnommen.

3) Der Ueberschuss von 0,4 grm. S geht gerade in die Zusammensetzung des neuangebildeten N haltigen Körpergewebes auf. Durch die Excremente konnte jedenfalls nur eine verschwindend geringe Menge (0,03 [1]) von S ausgeführt werden.

4) Von der überschüssigen C-Menge = 312 grm. sind die in die Zusammensetzung der 47,4 grm. trockner Muskelsubstanz eingegangenen 25,3 grm. abzuziehen, der Rest von 286,7 grm. müsste zur CO_2-Bildung dienen. Diese täglich der Oxydation zu CO_2 anheimgefallene C-Menge liegt allerdings noch unter dem durch directe Untersuchungen von Andral und Gavarret [2]) und auf indirektem Wege von Barral [3]) gefundenen Werthen [4]). Eine mit dem Pettenkoferschen Ap-

1) Dieser Berechnung ist der mittlere S-Gehalt menschlicher Excremente (2,13% SO_3) nach den Untersuchungen von Porter und Fleitmann zu Grunde gelegt. Vergl. v. Gorup-Besanez, Lehrbuch der physiologischen Chemie. Braunschweig 1862 pag. 500.

2) v. Gorup-Besanez am a. O. pag. 700.

3) a. a. O. pag. 157.

4) Erstere geben die täglich zur CO_2-Bildung verwendete C-Quantität für junge Männer von 20—24 Jahren (mein Alter) auf 292,8 grm. an, letzterer fand

parate von J. Ranke bei überschüssiger, C reicher Nahrung angestellte Untersuchung ergab indessen als Maximum der Ausscheidung durch die Respiration 252,4 grm. C[1]). Nehme ich diese Zahl auch für mich als das Maximum der C-Ausscheidung durch die Respiration an, so wären noch 34,3 grm. von dem 286,7 grm. betragenden C-Reste in Abzug zu bringen, welche der Organismus zur Fettbildung verwendet haben müsste. Diese Annahme entspricht, mit dem nothwendig zu postulirenden Ansatze von N haltigem Gewebe zusammengehalten, ganz den Erfahrungen über Mästung überhaupt. Die 34,3 grm. C entsprechen 43,9 grm. wasserfreien und 53,1 grm. frischen Fettgewebes, welche zu ihrer Bildung ausserdem 5,15 grm. H, 4,4 grm. O, 0,069 grm. anorgan. Salze, (darunter 0,016 PO_5) und 7,3 grm. Wasser beanspruchen. Zur Oxydation der 252,4 grm. C sind 673,2 grm. O der Respirationsluft erforderlich, mittelst welcher 925,4 grm. CO_2 gebildet werden.

5) Das Perspirationswasser setzt sich aus folgenden Posten zusammen.

a. 506 grm. Wasser-Rest der Einnahme.

b. 286 grm. aus der Oxydation des überschüssigen H hervorgegangen.

c. 62,2 grm. zur Balancirung des Körpergewichts angenommene Wasserabgabe.

854,2 grm.

6) Die O-Einnahme durch die Respiration beträgt daher im Ganzen (673,2 zur CO_2-Bildung + 85,1 zur Wasserbildung) 758,3 grm.

sie bei sich selbst (29 Jahr alt) 335 grm. Nach Scharling beträgt die in 24 Stunden exspirirte C-Menge eines erwachsenen, gesunden Mannes 236,5 grm., nach Valentin und Brunner (vergl. pag. 47) 264,5 grm

1) a. a. O. pag. 366 — Ranke war 24 Jahr alt und 70 Kilogramm schwer.

B. Die Stoffwechsel-Bilanz des Diabetikers berechnet sich folgendermaassen:

1) Die 2,19 überschüssig ausgeschiedenen grm. N entsprechen 13,59 grm. trockener Muskelsubstanz, welche täglich dem regressiven Stoffwechsel anheimfielen. Auf frische Muskelsubstanz berechnet, würde der tägliche Verlust an N haltigem Körpergewebe 59,54 grm. betragen haben. Der durch Wägung constatirte Körpergewichtsverlust berechnet sich aber auf 353,3 grm. für den Tag. Demnach muss noch ausserdem ein Verlust von 295,5 grm. durch den Zerfall von Fettgewebe oder durch die Abgabe von Wasser stattgefunden haben; letztere erscheint auch hier wahrscheinlicher. Der Zerfall von 13,59 grm. trockener Muskelsubstanz macht ausser dem N auch noch 7,2 grm. C zu weiterer Verwendung disponibel, ferner 0,95 grm. H, 0,14 grm. S, 3,1 grm. O und 45,95 grm. Wasser, neben anorganischen (0,72 grm.), namentlich phosphorsauren Salzen (0,235 grm. PO_5).

2) Die 21,1 grm. H (20,1 grm. Ueberschuss der Einnahme + 0,95 grm. aus dem Zerfall der Muskelsubstanz hervorgegangen) erfordern 168,8 grm. O, welche mit ihnen 189,9 grm. Wasser bilden. Dazu werden der Rest von 22,6 grm. + 3,1 grm. (aus dem zerfallenen Muskelgewebe) und 143,1 grm. atmosphärischen O's verwendet.

3) Für den Stoffwechsel wurden 1,7 grm. S (Einnahme + S-Aequivalent des zerfallenen Muskelgewebes) disponibel. In Form von SO_3 des Harns sind 1,5 grm. ausgeschieden worden. Der Ueberschuss von 0,2 grm muss daher durch die Excremente ausgeführt sein [1]).

1) Auf Grundlage der früher benutzten Angabe über den procentischen S-Gehalt menschlicher Excremente darf allerdings nur die Ausfuhr von 0,1 grm. S durch den Darm erwartet werden.

4) Das Wasser für die Perspiration entstammt folgenden Quellen:

a. 295,8 grm. aus dem Körpergewichts-Verluste gerechnet.
b. 45,95 grm. durch den Zerfall von Muskelsubstanz.
c. 189,9 grm. durch Oxydation des disponiblen H.

531,7 grm.

Von dieser Summe ist aber noch die im Harn und den Excrementen als Ueberschuss über die Wassereinnahme erschienene Wassermenge von 337,9 grm. in Abzug zu bringen, so dass für die Perspiration durch Lungen und Haut noch 193,6 grm. übrig bleiben.

5) Die 186,1 grm. überschüssigen C's (Rest der Einnahme = 178,9 + 7,2 C-Aequivalent des zerfallenen Muskelgewebes) fordern zur CO_2-Bildung 496,3 grm. O, welche der atmosphärischen Luft entnommen werden und 682,4 grm. CO_2 bilden.

6) Die Einnahme an atmosphärischem O beläuft sich demnach in summa auf 639,4 grm.

Nach dem, was ich darüber in der Einleitung gesagt habe, brauche ich nicht besonders darauf aufmerksam zu machen, dass ich sowol in den bisherigen als auch in den folgenden Ausführungen mir stets dessen bewusst bin, dass ich vielfach Grössen, die nicht direkt ermittelt worden sind, zu meiner Rechnung verwende. Ich kann daher nichts dagegen einzuwenden haben, wenn man meine Zahlen in anderer Weise deutet, als es mir am wahrscheinlichsten vorkommt. Nichtsdestoweniger werden aus einem jeden andern Erklärungsversuche die charakteristischen Differenzen zwischen dem Stoffwechsel beider Versuchspersonen, und diese in übersichtlicher Weise zur Anschauung zu bringen ist die Aufgabe dieses Abschnitts (vergl. die Fragestellung), in fast unveränderter Form hervorgehen müssen.

Die nähere Betrachtung des elementaren Stoffkreislaufs beider Versuchspersonen, welche hier selbstverständlich nur die Anfangs- (Aufnahme) und Schluss-Glieder desselben (Ausscheidung durch Lungen und Haut, Nieren und Darm), mit Uebergehung der Zwischenglieder, (intermediärer Kreislauf) berücksichtigen kann, führt zu folgenden Schlüssen.

I. Diffusionskreislauf. Kreislauf des präformirten Wassers.

G. scheidet in Harn und Excrementen 506 grm. weniger Wasser aus, als er in Getränken und Speisen zu sich genommen hat. Die Wassereinnahme gleich 1 gesetzt, erhält man für das Wasser der sensiblen Ausgabe 0,8187 oder für das Harnwasser allein 0,7961, was nach den bisherigen Erfahrungen über den Einfluss gesteigerter Wasseraufnahme im physiologischen Zustande eine verhältnissmässig geringe Wasserausscheidung anzeigt, abgesehen davon, dass bekanntlich in dieser Beziehung selbst innerhalb physiologischer Grenzen bedeutende Schwankungen vorkommen [1]). Dagegen stimmt dieses Verhältniss sehr gut mit den von Reich [2]) erhaltenen Resultaten an einem Gesunden,

---

1) Vergl. darüber: Böcker, Untersuchungen über die Wirkung des Wassers. Nov. Act. acad. Leop.-Carol. vol. 24 1854, pag. 342 u. ff. Genth, Untersuchungen über den Einfluss des Wassertrinkens auf den Stoffwechsel. Wiesbaden 1856. Mosler, Untersuchungen über den Einfluss des innerlichen Gebrauchs verschiedener Quantitäten von gewöhnlichem Trinkwasser. Arch. f. wiss. Heilk, Bd. III, Göttingen 1858 pag 398. Andersohn, Beiträge zur Kenntniss der nichtzuckerführenden Harnruhr. Inaugural-Dissert. Dorpat, 1862 pag. 23. Falck, Beiträge zur Kenntniss der Wirkungen des Wassers, Arch. f. phys. Heilkunde Bd. XII 1853 pag. 150. Kaupp, Beiträge zur Physiologie des Harns Arch. f. phys. Heilk. 1856 pag. 555. Donders, Physiologie des Menschen; übersetzt von Theile Bd. I Leipzig 1859 pag. 486. Beneke, Studien zur Urologie Arch. f. wiss. Heilk. 1858 Bd. I pag. 418 und 576. Ferber, Der Einfluss vorübergehender Wasserzufuhren auf Menge und Kochsalzgehalt des Urins. Arch. der Heilkunde 1860 pag. 244, u. A. m.

2) Reich, De diabete mellito quästiones, dissert. inaugural. Gryphiae 1859.

der sich zur Vergleichung mit zwei Diabetikern einer übermässigen Wasserzufuhr neben gesteigerter Nahrungsaufnahme unterwarf, überein. Auch dieser Gesunde schied verhältnissmässig wenig Wasser im Harne aus (Wasseraufnahme zu Harnwasser = 1 : 0,75) und nahm dabei an Körpergewicht zu, sowie ich, während u. A. Böcker, Andersohn, Genth an Körpergewicht einbüssten.

D. scheidet in Harn und Excrementen 337,9 grm. mehr Wasser aus, als er in der Einnahme präformirt erhalten hat. Die Wassereinnahme = 1 gesetzt, berechnet sich die Verhältnisszahl für das Wasser der sensiblen Ausgabe auf 1,117, für das Harnwasser auf 1,066. Es muss also nach J. Vogel eine Täuschung vorliegen, sei es nun durch einen Beobachtungsfehler, oder absichtlich von Seiten des Kranken. Denn „im Grossen uud Ganzen,“ sagt [1]) dieser Forscher, beträgt die Menge der genossenen Flüssigkeiten (Getränk und flüssige Speisen zusammen) immer mehr als die Quantität des entleerten Urins. Dazu soll man nicht bloss durch theoretische Betrachtungen geführt werden, sondern es soll auch durch neuere, genaue Untersuchungen (Nasse, Griesinger u. A.) bewiesen sein. Da nun, wie ich voraussetze, der mittlere Tag einer 15 tägigen Beobachtungsreihe in die Kategorie des „Grossen und Ganzen“ fällt, so scheint nichts anderes übrig zu bleiben, als in unsrem Falle eine Täuschung anzunehmen. Diese könnte entweder in einer nicht zu meiner Kenntniss gelangten Aufnahme von Wasser durch den Kranken geschehen sein, oder in einer unrichtigen Berechnung des Wassergehalts der Nahrung oder der Ausgaben. In Bezug auf den ersten Punkt wird zugestanden werden können, dass die zur Ueberwachung des Kranken getroffenen Vorsichts-

1) J. Vogel, Diabetes mellitus. Handbuch der spec. Pathol. und Therap., redig. v. Virchow Bd. VI Abtheilung 2 Erlangen 1856—65 pag. 480.

massregeln anbetreffend mich kein Vorwurf der Versäumniss treffen dürfte. Die Berechnung des Wassergehalts der Einnahmen anlangend müsste, im Falle er zu niedrig veranschlagt wäre, die feste Substanz zu hoch angegeben sein. Die Menge der Mineralsalze ist nun aber, wie es die einfache Betrachtung der Stoffwechselbilanz des Gesunden und die Erwägung, dass die zur Zubereitung der Speisen verwendete Kochsalzquantität garnicht berücksichtigt worden ist, lehren, ganz gewiss nicht zu hoch gegriffen. Auch die trockene org. Substanz möchte keinen irgendwie erheblichen Abzug erfahren dürfen, was aus dem numerischen Verhältniss der einzelnen Elemente und aus der Art, wie letztere für die Bilanz in Verwendung kommen, hervorgeht. Bei der Ausgabe sind die in Rechnung gebrachten Mineralsalze des Harns, deren Menge gegenüber die nach einer Angabe über den mittlern Salzgehalt der Excremente berechnete Salzquantität der letztern ganz verschwindet, direkt bestimmt[1] (KO, SO_3 + Phosphors. Salze + ClNa): es dürfte daher, um den Wassergehalt der Ausgabe herabzudrücken nur die organische Substanz einen Zuwachs erfahren. Diese ist für den Harn aus dem specif. Gewicht desselben berechnet worden; direkt bestimmt sind daraus für den Diabetiker Harnstoff und Zucker. Zieht man die Summe derselben von der trocknen Substanz — Mineralsalzen ab, so ergiebt sich als Rest für Kreatinin, Hippursäure und Extraktivstoffe 23,2 grm. pr. Tag, was verglichen mit den Beobachtungen von Becquerel und Scherer (11,7 resp. 24 grm. Extraktivstoffe) keine zu niedrige Zahl zu sein scheint. Da der Ueberschuss der Wasserausgabe über die Wassereinnahme schon im Harne zu Tage tritt, so ist es überflüssig den Wassergehalt der Excremente besonders ins Auge zu fassen (vergl. darüber die Einleitung pag. 17).

1) Wenigstens die SO_3, welche ganz an KO gebunden berechnet ist; die an Alkal. gebundene PO_5 ist an NaO2HO gebunden berechnet. 3 CaO- und 2 MgO, PO_5 sind direkt bestimmt.

Trotz alledem dürfte ich nicht anstehen eine Täuschung einzuräumen, wenn die in Rede stehende Frage in der That in dem Vogelschen Sinne theoretisch und experimentell bereits entschieden wäre. Sehen wir zu, ob dies der Fall ist. Vogel selbst sagt auf S. 495 seiner ausgezeichneten Arbeit über den Diabetes mellitus [1]), dass das concentrirte (durch Zucker) Blutserum der Diabetiker auf endosmotischem Wege mit grosser Begierde aus allen Parenchymflüssigkeiten, und den in den Magen und Darm eingeführten Getränken und flüssigen Speisen Wasser an sich ziehe. „Jemehr das Blut Wasser anzieht, desto grösser wird sein Volumen, die Blutgefässe werden überfüllt und damit entsteht ein gesteigerter Blutdruck innerhalb des Gefässsystems. Dieser wirkt aber vorzugsweise auf die Nieren, es entsteht Polyurie.“ Er hat somit den Process der vermehrten Harnabsonderung im Diab. mellit. in das gebührende Abhängigkeitsverhältniss zu dem physikalischen Vorgange einer gesteigerten Endosmose gesetzt. Dieses Abhängigkeitsverhältniss kann durch äussere Umstände, durch eine dem Wasseräquivalente der im Blutserum gelösten Zuckermenge nicht ganz entsprechende Wasserzufuhr von aussen, nicht beliebig abgeändert werden. Bewirkt wirklich das concentrirte Blutserum der Diabetiker einen vermehrten Eintritt von Wasser in das Gefässsystem und in Folge dessen gesteigerte Harnabsonderung, woran garnicht zu zweifeln ist, so muss letztere auch fortbestehen, so lange als die Zuckerbildung ihren Fortgang nimmt. Fehlt eine genügende Wasserzufuhr von aussen, so wird das Wasser der Parenchymflüssigkeiten, das Hydratwasser der zerfallenen Gewebe, und das durch die Oxydation des freiwerdenden H-Aequivalents derselben gebildete Wasser den fehlenden Rest des endosmotischen Wasseräquivalents decken müssen. Die gesteigerte

1) a. a. O.

Harnsekretion bleibt immer abhängig von der Anhäufung von Zucker im Blut; nur bei übermässiger Wasseraufnahme ist dies nicht mehr zu erkennnn. Soll ich dafür noch Beweise anführen, so sind sie in einer Beobachtung von Voit am Hunde über den Einfluss des Kochsalzes enthalten. Er [1]) fand die Harnwassermenge nach Darreichung bestimmter ClNa-Quantitäten constant vermehrt, und zwar proportional den letztern. Erhielt der Hund kein Wasser zum Getränk so wurde dieses Verhältniss nur unbedeutend verändert. Es trat dennoch eine mit der ClNa-Menge steigende Menge von Wasser im Harn auf, welches zuerst dem sonst durch die Respiration ausgeschiedenen entzogen wurde, später selbst dem Körper.

Aber auch Vogel [2]) giebt eine vorübergehende, überschüssige Ausscheidung von Harnwasser zu; die Harnbildung soll dann theilweise auf Kosten des in den Flüssigkeiten und festweichen Theilen des Körpers enthaltenen Wassers erfolgen. „Ein solches Verhältniss kann höchstens einige Tage, ohne gefährliche Zufälle, ja den Tod herbeizuführen, anhalten." Die Zahlen meiner Tabelle über den mittlern Versuchstag des Diabetikers, wenn sie auch sonst nichts beweisen sollten, liefern zum wenigsten ein Schema, wie ein Ueberschuss der Wasserausgabe über die Einnahme selbst längere Zeit bestehen kann, ohne dass die wichtigsten Funktionen des Organismus in irgend erheblicher Weise beeinträchtigt zu werden brauchen. Erst dann, wenn die oben von mir bezeichneten Ersatzquellen der Wasserzufuhr, sei es in Folge übermässiger Hektik absolut zu spärlich fliessen, oder nur relativ nicht ausreichen, um einen bedeutendern Ausfall an Getränk zu ersetzen (wie in dem

---

1) Voit, Untersuchungen über den Einfluss des Kochsalz u. s. w. auf den Stoffwechsel. München. 1866 pag. 55.

2) a. a. O. pag. 480.

bekannten Versuch von Griesinger[1]), absichtliche Wasserentziehung), stehen gefährliche Zufälle nothwendiger Weise in Aussicht.

„Durch neuere, genaue Untersuchungen (Fr. Nasse, Griesinger u. A.)" soll indessen eine Entscheidung dieser Frage bereits herbeigeführt sein. Sehe ich von den unter Griesingers Leitung angestellten Untersuchungen von Ott[2]), und von Guenzler[3]) (letztere kenne ich nur aus dem Referate), welche trotzdem, dass ich an der Richtigkeit der erhaltenen Resultate gar nicht zweifele, diese Frage doch nicht in dem Sinne von Vogel entscheiden können, ab, so bleibt meines Wissens keine andere von Griesinger in diesem Interesse gemachte Beobachtung übrig, als der bereits oben erwähnte Versuch einer absichtlichen Wasserentziehung. Dieser Versuch beweist aber nicht nur nicht, dass im Grossen und Ganzen eine Mehrausgabe von Wasser nicht möglich ist, sondern dass an den beiden letzten Versuchstagen eine Mehrausgabe ganz gewiss stattgefunden hat, und dass, weil die Wasserentziehung eine sehr bedeutende war (der Kranke bekam weniger als die Hälfte seines gewöhnlichen Getränkequantums) die Ersatzquellen des Organismus für das entzogene Wasser den Rest des endosmotischen Wasseräquivalents des producirten Zuckers nicht decken konnten, und daher nothwendig allgemeines Unwohlsein eintreten musste.

Bei der Berufung auf Nasse hat Vogel offenbar dessen Arbeit „über Wasserbildung im Diabetes[4])", im Auge. Dessen

---

1) Griesinger, Studien über Diabetes. Arch. f. phys. Heilk. 1858. Bd. XVIII pag. 72.

2) A. Ott, Beiträge zur Theraphie der Zuckerharnruhr, Inaugural-Dissertat. Tübingen 1857.

3) A. Günzler, Ueber diabetes Mellitus. Inauguralabhandlug. Tübingen 1856 und Virchows Arch. Bd. XII pag 341.

4) Fr. Nasse, Archiv. f. physiol. Heilkunde. Stuttgart 1851. pag. 72.

sehr genau angestellte Untersuchungen beweisen aber in der That nur, dass bei Diabetikern bei einer reichlichen (die beiden Pat. erhielten nach Belieben Wasser, ungefähr 4—5400 grm. täglich) oder nur dem endosmotischen Wasseräquivalente der im Organismus gebildeten Zuckermenge entsprechenden Wasserzufuhr keine Mehrausgabe von Wasser im Harne vorkommt. Wer wird aber auch glauben, dass es Diabetiker gebe, denen eine Mehrausgabe von Wasser unter allen Umständen zur Gewohnheit geworden ist.

Ich habe nun ausser diesen noch die meisten anderen, einer Beachtung werthen, Arbeiten der Neuzeit über den Stoffwechsel im Diab. mell. einer nähern Betrachtung unterzogen [1], ohne mich von der Richtigkeit des Vogel'schen Ausspruches überzeugen zu können. Aus allen diesen Fällen hebe ich hier nur die von Reich [2]) angestellte Untersuchung hervor, weil sie von Niemeyer [3]) ebenfalls als Gegenbeweis gegen die Möglichkeit eines Wasserüberschusses der Ausgaben über die Einnahmen verwendet zu werden scheint. Auch hier werden die Diabetiker geradezu mit Wasser überschwemmt. Hätten die Pat. das Unmögliche geleistet, und mehr Wasser ausgeschieden als sie erhielten, so träfe in diesem Falle den krankhaften Process der Zuckerbildung wahrlich keine Schuld. In diesem Sinne dürfte man einem zu prüfenden Arzeneimittel diuretische Eigenschaften absprechen, wenn nach einer, gleichzeitig mit dem Arzeneigebrauche erfolgten, überreichen Wasseraufnahme nicht mehr Wasser ausgeschieden wird, als die eingenommene Wassermenge betrug.

---

1) Eine diesen Gegenstand betreffende Arbeit von mir ist im Manuscripte beinahe vollendet.

2) a. a. O.

3) Niemeyer, Lehrbuch der speciellen Patholagie und Therapie. Berlin 1862. Bd II pag 759.

Bisher haben wir in der gesteigerten endosmotischen Anziehung von Wasser in das Gefässsystem die Ursache kennen gelernt, welche im Diab. mell. von theoretischer Seite den Vorgang einer Mehrausgabe von Wasser gegenüber der Einnahme unter ungenügender Zufuhr von aussen (durch Getränk, Speisen) möglich erscheinen lässt, ja ihn geradezu fordert. Diese Ursache allein würde, meiner Ansicht nach, zu seiner Erklärung vollständig ausreichen [1]). Der Zucker, so stellte ich mir vor, ganz der Anschauung von J. Vogel folgend, bewirkt eine vermehrte Wasserabscheidung durch die Nieren mittelst Steigerung der endosmotischen Wasseranziehung in das Gefässsystem. Eine specifische, die Urinsekretion vermehrende, also im strengen Sinne diuretische Wirkung des Zuckers zu supponiren, hielt ich, mit Vogel, für überflüssig. Die Untersuchungen von Weikart [2]), haben mich aber eine Eigenschaft des Traubenzuckers (Harnzuckers) kennen gelehrt, die ich mir aus seinem Vermögen die Wasser-Endosmose in das Gefässsystem d. h. den Wassergehalt und den Seitendruck des Bluts zu steigern nicht allein zu erklären vermag. Nach denselben müsste der Zucker dem Blutserum, in welchem er gelöst ist, ganz abgesehen von der Vermehrung des Wassergehaltes desselben durch Endosmose, die Fähigkeit ertheilen rascher, d. h. für die Zeiteinheit in grösserer Menge, durch die Nieren zu filtriren, als unter sonst gleichen Bedingungen im zuckerfreien Zustande. Nehmen daher ein Gesunder und ein Diabetiker innerhalb 15 Tagen auch dieselbe Getränkemenge zu sich, so muss im Harn des letzteren mehr Wasser wieder-

1) Diese Ansicht wird von Prof. Weyrich nicht getheilt.

2) Weikart, Ueber die Wirkungsart der diuretica. Arch. der Heilkunde 1861. pag. 69. Derselbe, der Diabetes mellitus. Arch d. Heilk. 1861 pag. 173. Derselbe, Versuche über die Harnabsonderung. Arch. der Heilkunde 1862. pag. 119.

erscheinen als in dem des erstern. Wird nun die dadurch entstehende grössere Wasserarmuth des diabetischen Bluts sofort im Zustande des Entstehens durch die innern Wasser-Quellen des Organismus wieder ausgeglichen, so wird der Diabetiker einen Mehrbetrag in seiner Wasserausgabe gegenüber der Einnahme aufweisen müssen, während der Gesunde, der diese gesteigerte Abgabe von Harnwasser nicht zu leisten hat, einen mehr oder weniger erheblichen Rest zu andern Zwecken des Organismus verwendet.

Nach diesen Auseinandersetzungen muss ich es aussprechen, dass aus theoretischen Gründen und mit Rücksicht auf meine Untersuchung mir eine Mehrausgabe von Wasser in der Ausgabe über dasjenige der Einnahme, für alle die Fälle sehr wahrscheinlich vorkommt, wo durch einen gesteigerten Körperconsum (die Abmagerung der Diabetiker ist bekannt), eine durch ruhigen Zimmeraufenthalt auf dem Minimum erhaltene Perspiration, dem Organismus Gelegenheit gegeben wird, in sich selbst den Rest an Wasser zu erübrigen, welcher, in Folge zu geringer Wasserzufuhr von aussen, von dem endosmotischen Wasseräquivalente des Zuckers oder den nothwendigen Ausgaben durch Excremente und Perspiration gefordert wird. In diesem Falle kann es nicht zu dem lebhaften Durste kommen, welcher den Diabetiker zu einer allen Ansprüchen seines Organismus genügenden oder diese selbst übertreffenden Wasser-Aufnahme veranlasst. Mein Diabetiker, den ich oft genug gefragt habe, weil mir die verhältnissmässig geringe Wasserquantität, die er und ich aufnahmen, auffiel, während ich mich im Beginne des Versuchs auf eine bis zum Ueberdrusse gehende Wasserzufuhr gefasst gemacht hatte, — ob er nicht an Durst leide, hat es jedesmal verneint (vergl. die Bemerkungen). Das Hungergefühl blieb dagegen, nach seiner Aussage, während der ersten Versuchs-Periode unverändert fortbestehen.

Welche Stellung man aber auch zu dieser Frage einnehmen möge, man wird unbedenklich zugestehen können: dass der Diabetiker von dem eingenommenen Wasser einen grössern Antheil in seiner sensiblen Ausgabe wieder erscheinen lässt, als ein unter dieselben Verhältnisse versetzter Gesunder.

Ich habe bei dieser Frage länger verweilen müssen, weil ich sie für die Theorie dieser Krankheit, oder wenigstens für manche Erscheinungen des Stoffwechsels in derselben für sehr wichtig halte, und sie ferneren Forschungen angelegentlichst emphehlen möchte.

Es erübrigte noch, darnach zu fragen, ob auch in der Vertheilung des Wassers der Einnahme auf die verschiedenen Posten der Ausgabe (durch Nieren und Darm, Lungen und Haut) ein bemerkenswerther Unterschied zwischen dem Verhalten der gesunden und kranken Versuchsperson hervortritt. Aus der Bilanz-Rechnung ergiebt sich, dass ein Antheil des verausgabten Wassers inneren Quellen des Organismus entnommen werden muss. Da die Aufgabe dieses Abschnittes ist, die Verwendung des präformirten Wassers der Einnahme für Zwecke des Organismus zu betrachten, so würde dieselbe durch eine Berücksichtigung der Gesammtausgabe an Wasser füglich überschritten werden. Nichtsdestoweniger kann letztere der Uebersichtlichkeit zu Liebe an dieser Stelle einen Platz finden.

Die Gesammtausgabe von G. an Wasser (sensible + insensible) beträgt 3139 grm. Davon kommen auf den Harn 2222,3, auf die Excremente 62,5, auf die sensible Ausgabe 2284,8; auf die insensible durch Lungen und Haut 854,2. Das Verhältniss der sensiblen Ausgabe zur insensiblen gestaltet sich demnach wie 1 : 0,373, des Harnwassers zum Wasser der Excremente wie 1 : 0,028, des Harnwassers zur insensiblen Ausgabe an Wasser wie 1 : 0,384.

Die Gesammtausgabe von D. an Wasser beträgt 3396,6

grm. Davon kommen 3064,5 auf den Harn, 174,4 auf die Excremente, auf die sensible Ausgabe daher 3211,9; auf die insensible 184,7 grm. Es verhält sich daher die sensible Wasser-Ausgabe zur insensiblen wie 1 : 0,058, das Harnwasser zum Wasser der Excremente wie 1 : 0,048, das Harnwasser zur insensiblen Wasser-Ausgabe wie 1 : 0,060.

Aus diesen Zahlen geht unverkennbar hervor, dass ein bemerkenswerther Unterschied zwischen dem Stoffwechsel beider Versuchspersonen in Betreff der Wasservertheilung auf die einzelnen Posten der Ausgabe darin besteht: dass der Diabetiker viel mehr Wasser durch Nieren und Darm [1]), vorzugsweise durch erstere, bedeutend weniger durch Lungen und Haut [2]) ausscheidet als der Gesunde.

---

1) Dass die Wasserausgabe durch den Darm bei dem Diabetiker gegenüber der des Gesunden ein wenig erhöht erscheint hat wahrscheinlich in der an den beiden letzten Versuchstagen bestehenden Diarrhoe ihre Ursache (vergl. die Bemerkungen.)

2) Vergleicht man die auf dem Wege der „Berechnung nach specificirten Posten", (C. Speck. Einige kritische Bemerkungen u. s. w. Arch. der Heilk. 1861. pag. 373) erhaltenen Zahlenwerthe für die insensible Perspiration beider Versuchspersonen mit den durch die Rechnung mit den Summen dieser Posten (Methode von Sanctorius) gewonnenen, so stimmen sie nicht mit einander überein. Für den Gesunden erhält man nach der letztern Methode als mittlere 24stündige Perspiration dieser Versuchsperiode 993,1 grm., für den Diabetiker nur 85,9 grm. Dieser Mangel an Uebereinstimmung ist nicht schwer zu erklären. Unsere Bilanz-Rechnung hat ergeben, dass ein nicht unbeträchlicher Antheil der Gesammtausgaben an Wasser durch die Oxydation von H mittelst der Atmosphäre entnommenem O gebildet wurde. Diesen Einnahme-Posten lässt die Methode von Sanctorius unberücksichtigt. Ich kann aus diesem Grunde, wie ich beiläufig bemerken will, daher auch nicht Voit bestimmen, wenn er behauptet (Zeitschrift f. Biologie München 1865 pag. 284.) es sei mit Hülfe dieser Methode möglich, das Gesammtgewicht der gasförmig ausgeschiedenen Stoffe ganz scharf festzustellen. Fast unter jeder Ernährungsweise wird mehr O eingeathmet als in der Exspirationsluft wieder erscheint. Diese O-Einnahme, welche nicht so unbedeutend erscheint, wenn man bedenkt, dass sie bei der Individualität und Nahrung von Valentin u. Brunner zur Zeit ihrer Untersuchung im Mittel für 24 Std. 104,3 grm. betrug (C. Brunner und Valentin. Ueber das Verhältniss der mit dem Athmen des Menschen ausgeschiedenen CO_2 zu dem durch jenen Process aufgenomm. O. Arch. f. phys. Heilk.

Ob dieser Unterschied in der That so gross ist, als ihn die hier vorliegenden Zahlen anzeigen, wage ich nicht zu entscheiden. Ich will nur darauf hinweisen, dass die Annahme eines Zerfalles von Fettgewebe in dem diabetischen Organismus, neben dem durch den Ueberschuss der Ausgabe angezeigten Consum von N-haltigem Gewebe Perspirationswasser disponibel machen müsste, während der dabei freiwerdende C die etwas niedrige Zahl des zur CO_2 Bildung restirenden C's der Einnahme heben würde [1].

Der Grund dieser auffallenden Herabsetzung der Perspiration ist nach dem bisher Gesagten so einleuchtend, dass ich ihn nicht besonders zu erörtern brauche.

1843. pag. 415) dürfte nur dann vernachlässigt werden, wenn sie nur zur Wasserbildung verwendet worden wäre und gerade das mit ihrer Hülfe gebildete Wasser vollkommen in die Perspiration überginge. Sobald aber alles oder ein grösserer oder geringerer Theil dieses Wassers im Harn ausgeschieden wird, oder sobald der S, u. s. w. auf Kosten dieses zurückgehaltenen O oxydirt werden, muss nothwendiger Weise die Perspirationsgrösse zu niedrig ausfallen. Bei dem Diabetiker wird dieser Fehler um so beträchtlicher, als die Bildung von Zucker aus den Kolehydraten und Albuminaten ebenfalls eine bestimmte O-Menge beansprucht. Wenn wir nun in unsrem Falle annehmen, dass von den 143,1 grm. atmosphärischen O's, welche von dem Diabetiker zur Wasserbildung verwendet wurden (s. pag 36) nur 107,7 grm. nicht in das Perspirations-Wasser übergingen, so wäre die Differenz zwischen den Resultaten der beiden Bestimmungsmethoden ausgeglichen. Dazu kommt, dass ich in der Rechnung mit specificirten Posten nur die organischen Elemente nicht aber die Mineralsalze benutzen konnte, weil die zur Zubereitung der Speisen verwendete Salzmenge nicht einmal annähernd zu bestimmen war. Dieser Umstand ist auch bei dem Gesunden zu berücksichtigen, für den die Differenz beträglich geringer ausgefallen ist (39 grm.). Ausserdem würde hier die Annahme eines etwas grössern Fettansatzes, welcher garnichts im Wege steht (s. pag. 38), eine vollständige Ausgleichung herbeiführen.

1) Ueber die Perspirationsgrösse von Diabetikern s. Boecker a. a. O., Reich a. a. O. Mosler. Zur Theraphie des Diabetes. Arch. f. wiss. Heilk. 1858 Bd. III pag. 26. Unter älteren Arbeiten: Vogt. Einige Beobachtungen und Bemerkungen über die honigartige Harnruhr. Zeitschrift f. rat. Medic. Zürich 1844, Bd. I pag. 147.

2. Metamorphischer Kreislauf.

a) Kreislauf des Stickstoffs.

G. scheidet 7,7 grm. weniger N aus, als er in den Einnahmen erhalten. Er musste sich nach den Bedürfnissen des Diabetikers richten, welche eine starke, namentlich N reiche Nahrungs-Zufuhr nothwendig machten. Bischoff und Voit stellen auf Grundlage ihrer Beobachtungen am Hunde folgenden Satz auf [1]: „Erhält der Hund grössere Fleischmengen als zum vollständigen Ersatz nöthig sind, so setzt er den Ueberschuss an"; und J. Ranke [2]) musste aus seinen Selbstbeobachtungen schliessen: dass das Gleichgewicht in der N-Aufnahme und Ausgabe bei dem Menschen erst dann stattfindet, wenn nicht nur der N- sondern auch der C-Verbrauch des Organismus während der Versuchszeit vollkommen gedeckt ist. Wurde eine überschüssige N-Menge zugeführt, so trat ein N-Deficit in den Excreten ein (im concreten Falle 2,38 resp. 5,64 grm.) [3]); „Mit einer Mehrzufuhr von C nahm die N-Ausscheidung ab."

Beide Momente, eine überreiche N- und C-Zufuhr, waren in dem Stoffwechsel des Gesunden wirksam. Ein anderes Resultat, als es die Tabelle aufweist, stand daher garnicht zu erwarten.

D. giebt 2,19 grm. N mehr aus, als er in der Nahrung eingenommen. Er erhält eine so reiche Kost, dass sie von dem Gesunden nur eben bewältigt werden kann; trotzdem klagte er unausgesetzt über ein lebhaftes Hungergefühl (vergl. die Bemerkungen), das nur unmittelbar nach der Mahlzeit auf kurze Zeit beschwichtigt werden konnte. Seinen Ansprüchen

1) a. a. O. pag. 245.
2) a. a. O. pag. 330.
3) a. a. O. pag. 323 u. 324.

genügte daher die Nahrungszufuhr durchaus nicht. Bischoff und Voit fanden [1]), dass der Hund, sobald er nicht die zu seiner vollständigen Ernährung hinreichende Fleischmenge erhielt, immer von seinem eigenen Fleisch und Fett zusetzte; und Ranke [2]), für den Menschen, dass bei ungenügender Nahrung, mag es an N oder C fehlen, sich ein N-Ueberschuss in den Excreten gegenüber der Einnahme vorfinde.

Auch das für den Diabetiker erhaltene Resultat steht daher im Einklange mit den gegenwärtigen Anschauungen über Ernährung.

Aus welchem Grunde, lautet nun die Frage, war die für den Gesunden überreiche Nahrung für den Diabetiker unzureichend? Durch welchen Einfluss wurde die Zersetzung der dem Stoffwechsel anheimfallenden Albuminate für den letztern in so auffallender Weise gesteigert?

Bischoff und Voit haben uns drei Faktoren kennen gelehrt, welche bei der Zersetzung N haltiger Körperbestandtheile (Albuminate der Gewebe und des Bluts, C. Schmidt) betheiligt sind: das Organ, neuzutretenden Bildungsstoff (Plasma, Blastem) und den Sauerstoff der Atmosphäre [3]). „Die Umsetzung ist stets das Produkt der Einwirkung aller drei Faktoren auf einander und ist derselben direkt proportional [4]). Die Umsetzung muss daher steigen, wenn die Masse eines jeden einzelnen dieser drei Faktoren zunimmt, oder wenn diese Massen-Zunahme sich nur auf einen einzigen Faktor beschränkt, während die Masse der beiden andern gleich bleibt, oder die des einen oder des andern, oder beider zugleich selbst abnimmt.

1) a. a. O pag. 245
2) a. a. O. pag. 331.
3) a. a. O. pag. 7.
4) a. a. O. pag. 8.

Die Masse des Organs (Muskel, N haltiges Gewebe) ist nun bei G. ohne Zweifel grösser als bei D. Die Menge des in der Zeiteinheit aufgenommenen, atmosphärischen O ist für G. bedeutender als für D. [1]), das zur Ernährung der N haltigen Körperbestandtheile dienende Plasma wird in beiden Versuchspersonen vom Nahrungsschlauche her durch gleiche Fleischmengen gespeist [2]).

Diese Erwägungen lassen eher bei G. einen stärkeren Umsatz von Albuminaten erwarten als bei D.

„Aber auch wenn man kein Eiweiss einführt, sondern nur die Strömung der vorhandenen Parenchymflüssigkeit durch die Organe stärker macht" schliesst Voit auf Grundlage seiner Untersuchungen über den Einfluss des Kochsalzes auf den Stoffwechsel [3]) „muss eine grössere Menge von Eiweiss verbrennen." Diess ist eine Thatsache die durch die zum grossen Theile bereits citirten (auf pag. 37) Arbeiten von Boecker, Bischoff [4]), Genth, Mosler, Kaupp u. A. für den Menschen unanzweifelbar festgestellt ist. Diese Forscher fanden mit grosser Uebereinstimmung, dass bei sonst gleichbleibenden Bedingungen eine mit der getrunkenen Wasser- besonders aber der ausgeschiedenen Harn-Menge proportionale Vermehrung der festen Harnbestandtheile, und namentlich derjenigen stattfindet, welche wir direkt auf eine Zersetzung N haltiger Stoffe im Organismus beziehen dürfen (Harnstoff, Schwe-

---

1) G. hat eine grössere, vitale Capacität der Lungen, eine stärkere Respirationsfrequenz. Die Bilanzrechnung weist ebenfalls eine grössere O-Einnahme durch die Respiration für G. nach (s. pag. 34).

2) Es sei denn, dass man mit Neuschler (Beitrag zur Kenntniss der einfachen und zuckerführenden Harnruhr. Arch. f. wiss. Heilk. Bd. VI 1863. pag. 37) eine Zuckerbildung aus den Albuminaten schon im Magen annimmt.

3) a. a. O. pag. 62.

4) Bischoff, Der Harnstoff als Maas des Stoffwechsels Giessen 1853 pag 143 und ff.

felsäure, weniger die Phosphorsäure, Genth.). Es bewirkt also Wassertrinken bloss durch eine Vermehrung der Saftströmung, mit andern Worten, durch eine Steigerung der endosmotischen Vorgänge innerhalb des Organismus einen grössern Stoffwechsel, in specie: eine gesteigerte Zersetzung der N haltigen Stoffe.

Damit können wir unsere Betrachtung an das in dem vorausgehenden Abschnitte Gesagte direkt wieder anknüpfen. Eine Steigerung der endosmotischen Vorgänge in dem Organismus eines Diabetikers ist garnicht zu bezweifeln. Vermehrt das Kochsalz, vermöge seiner physikalischen Eigenschaften die Oxydation des Eiweisses und dadurch die Harnstoffmenge[1]) so gilt dies in noch höherem Grade für den Zncker; denn er findet sich in dem Blute von Diabetikern in überreicher Menge und sein Wasseräquivalent ist höher als das des Kochsalzes.

Von den verschiedenen Möglichkeiten, welche Bischoff und Voit für eine Steigerung in der Zersetzung N haltiger Stoffe aufgestellt haben, könnte demnach bei unsrem Diabetiker folgende stattfinden. Während zwei Faktoren (Organ und Sauerstoff-Einnahme) dem Gesunden gegenüber selbst ungünstiger gestellt sind, ist der dritte Factor (das Plasma) unter weit günstigere Bedingungen versetzt. Der Effekt ist eine gesteigerte Zersetzung der Albuminate und die Folge davon, dass eine die Bedürfnisse des Gesunden mehr als befriedigende Nahrung dem Kranken nicht genügt, er von seinem eigenen Körper einen Antheil der N-Ausgabe bestreiten muss.

In dieser Weise könnte man sich den Vorgang der gesteigerten Albuminat-Zersetzung in dem diabetischen Organismus vorstellen, wenn man die Annahme machte, dass der Zucker demselben, gleich dem Versuchsthiere in den Untersuchungen

1) Voit, a. a. O. pag. 65.

von Voit über das Kochsalz, von aussen, neben der übrigen Nahrung zugeführt worden sei, oder wenn man voraussetzen wollte, der Zucker würde nur auf Kosten in der Nahrung zugeführter Kohlehydrate gebildet. Von Diabetikern, bei welchen der letzte Fall stattfinden soll, ist in der Literatur genügend die Rede und M. Traube[1]) und J. Seegen[2]) haben vorzugsweise darauf ihre bekannte Eintheilung des Diabetes mellitus gegründet. In allen solchen Fällen scheint eine gesteigerte Albuminat-Zersetzung in gesteigerter Strömung des Plasmas ihren einzigen Erklärungsgrund finden[3]) zu können.

Ganz sicher sind aber auch solche Fälle constatirt[4]) in welchen die Zuckerausscheidung im Harne durch eine jede aus rein animalischen Stoffen bestehende Mahlzeit gesteigert wurde und trotz längere Zeit fortgeführter, ausschliesslicher Fleischdiät fortbestand. Hier hat man keine andre Wahl als eine Zuckerbildung aus den C-, H- und O-Elementen der Albuminate[5]), anzunehmen. Findet sich nun bei einem Diabetiker, neben dem Zucker viel mehr N., in der Form von Harnstoff, im Harn, als bei einem unter dieselben Bedingungen versetzten Gesunden, so ist nichts natürlicher als die Annahme: es werde das bei dem Austritte der zur Zuckerbildung erforderlichen C-, H- und O-Aequivalente aus dem Atomcomplexe der Albuminate zurückbleibende N-Aequivalent den Ausscheidungsorganen in der Form von Harnstoff zugeführt.

---

1) M. Traube, Virchows Arch. Bd. IV 1851.

2) J. Seegen, Beobachtungen über diabetes mellitus. Wiener medicin. Wochenschrift 1863 No 14.

3) So leitet auch Rosenstein (Ein Fall von diabetes mell. Virchows Arch. Bd. XII, pag. 414.) die grosse Harnstoff- und Kochsalz-Ausscheidung seiner beiden Kranken von der bedeutenden Menge des getrunkenen Wassers ab.

4) Neuschler a. a. O. pag. 37 und Griesinger. Studien über diabetes a. a. O. pag. 53.

5) Der geringe Fettgehalt derselben kommt dabei garnicht in Betracht.

Von dieser Seite betrachtet gewinnt aber eine gesteigerte Zersetzung der Albuminate in einem diabetischen Organismus eine ganz besondere Bedeutung. Sie ist dann nicht mehr eine von den physikalischen Eigenschaften des durch den specifischen Krankheitsprocess gebildeten, abnormen Produkts (des Zuckers) abhängige Folgeerscheinung; sondern sie ist bei der Entstehung dieses Produkts, d. h. bei dem Krankheitsprocesse selbst direkt betheiligt. Der von dem Diabetiker unter gleichen Bedingungen mehr als von dem Gesunden ausgeschiedene Harnstoff ist dann ebensogut ein specifisches Produkt seiner Krankheit als der Zucker. Es erscheint dann aber auch im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass von der gesammten Ausscheidungsgrösse des Diabetikers an Harnstoff ein Theil, und zwar derjenige, welcher mit der von dem gesunden Vergleichsobjekt gelieferten Harnstoffmenge übereinstimmt ganz anders entstanden sein sollte, als der Antheil, um welchen er den Gesunden übertrifft.

So wird man nothwendiger Weise zu der Annahme gedrängt, dass einerseits auch im physiologischen Zustande die Harnstoffbildung aus den Albuminaten unter der Abspaltung der N losen Atomgruppe Zucker[1]) erfolge, wenn auch dieses letztere Spaltungsprodukt in den Ausscheidungen eines Gesunden garnichto der wenigstens nicht (Bruecke) in der Menge, in welcher es producirt wurde, nachgewiesen werden kann[2]), und dass

1) Diese Anschauung scheint mir auf physiologisch-chemischer Seite, namentlich nach den Untersuchungen von Meissner (Zur Kenntniss der Stoffmetamorphose im Muskel. Chem. Centralblatt. 1861 Nr. 61.) auf keine besonderen Schwierigkeiten zu stossen. Vergl. ausserdem: Boedecker und Fischer. Ueber künstl. Bildung des Zuckers aus dem Knorpel und über die Umsetzung des genoss Knorpels im menschl. Körper. Chem. Centralblatt 1861 pag. 204—206. Horsford. Liebigs Annalen Bd. 60. pag. 1—57. Küthe. Zur Funktion der Leber. Studien d. physiol. Instit. zu Amsterdam. 1861 pag. 48. Milkowski. Ueber Zuckerbildung aus Nhaltigen Substanzen im Diabet. mell. Wiener med. Wochenschrift. 1864. pag. 700.

2) Diese Ansicht finde ich von H. Huppert, wie ich au seiner, mir während

andererseits der Diabetes mellitus vorzugsweise in einer Steigerung dieses physiologischen Vorgangs begründet sei und wir von einem Diabetiker, den wir ceteris paribus mit einem Gesunden vergleichen ebenso sicher eine gesteigerte Zersetzung der Albuminate, mit andern Worten, eine gesteigerte Harnstoffausscheidung erwarten müssen als eine Ausscheidung von Zucker.

Diese theoretische Betrachtung hier weiter fortzuführen ist mir durch die engen dieser Arbeit gesetzten Grenzen nicht gestattet. Ich werde mich daher auf den Versuch beschränken müssen, im concreten Falle eine Entscheidung darüber herbeizuführen, welchem der beiden bisher erwogenen Gründe ein grösseres Gewicht bei der Entstehung der zwischen dem Gesunden und Kranken in Bezug auf den N-Kreislauf beobachteten Differenz einzuräumen ist.

Zu dem Zwecke werde ich folgendes Verfahren einschlagen.

Von der Harnzuckermenge des Diabetikers ist das Zuckeräquivalent der in der Nahrung verabreichten Kohlehydrate abzuziehen. Der dabei erhaltene Rest muss dann zu der von dem Diabetiker mehr (als von G.) gelieferten Harnstoffmenge in demselben Verhältnisse stehen, in welchem sich die Atomgruppen des Zuckers und des Harnstoffs von der des Eiweisses abspalten. Trifft dieses Verhältniss auch nur annähernd zu [1])

---

der Abfassung dieser Schrift zugegangenen Arbeit dieses Forschers (Ueber die Beziehung der Harnstoffausscheidung zur Körpertemperatur im Fieber. Arch. der Heilkunde. 1866. Heft I pag. 51). ersehe, getheilt. Im Unterschiede von mir ist er zu ihr durch die Beobachtung eines bestimmten Verhältnisses, in welchem der Harnstoff nnd der Zucker im Harn mit ausschliesslicher Fleischkost ernährter oder hungernder Diabetiker auftreten (auf dieses Verhältniss werde ich später zurückkommen) gelangt. Der Erfüllung seines Versprechens mit Rücksicht auf diese Beobachtung in nächster Zeit eine neue Theorie des Diabetes zu veröffentlichen, sehe ich mit eben solcher Erwartung entgegen, als es mir Genugthuung verschaffen würde, wenn sich die hier niedergelegten Beobachtungen als Stütze derselben verwenden liessen.

1) Huppert a. a. O. spricht allerdings von einem bestimmten Verhältnisse

so wäre damit der Beweis eines Zerfalles der Albuminate in Harnstoff und Zucker, sowohl im gesunden als im diabetischen Zustande bis zur Evidenz geliefert.

Denn will ich mit Benutzung der, über den Einfluss einer vermehrten Saftströmung (deren unmittelbaren Ausdruck ich in der von dem Kranken mehr gelieferten Harnwassermenge zu erkennen glaube) gemachten Erfahrungen auf die Steigerung der Harnstoffausscheidung festzustellen suchen, ob die ganze zwischen beiden Versuchspersonen beobachtete Differenz in der N-Ausscheidung, diesem Einflusse zugeschrieben werden darf. Mindestens das dabei erhaltene Plus an Harnstoff müsste dann jedenfalls auf Rechnung des specifischen Krankheitsprocesses gesetzt werden.

Das zuerst angegebene Verfahren führt aber in diesem Falle nicht zum Ziele. Das Verhältniss, in welchem sich Harnstoff und Zucker mit Rücksicht auf die Formel des Eiweisses von letzterm abspalten müssten, ist 34,52: 115,22, mit andern Worten: je 100 grm. dem Stoffwechsel anheimfallender und sich an der Zuckerbildung betheiligender Albuminate liefern unter Abspaltung von 34,52 grm. Harnstoff[1]) (unter Aufnahme von 26,64. grm. Wasser + 24,10 Sauerstoff) 115,22 grm. Zucker d. i. 333,7 grm. Zucker entsprechen 100 grm. Harnstoff. Der tägliche Ueberschuss des Diabetikers über die von dem Gesunden gelieferte Harnstoffmenge beträgt 15,243 grm. Diese würden demnach 50,88 grm. Albuminat-Zucker entsprechen.

Die im Brod täglich eingeführte Zuckermenge beträgt 270,8 grm. (Stärkmehl-Aequivalent = 243,8 grm). Die täglich auf-

---

zwischen Harnstoff und Zucker in dem Harne von Diabetikern unter Umständen, bei welchen die Bildung von Zucker aus den Kohlehydraten der Nahrung von Hause aus wegfällt, macht aber noch keine Zahlenangabe, so dass ich vorläufig nicht weiss, ob er das von mir geforderte Verhältniss im Sinne hat.

1) Bidder und Schmidt a. a. O. pag. 303.

genommene Menge an Milchzucker (43,7 grm.) und an Rohrzucker (nur 0,7 grm.) ungerechnet, erhielt der Kranke daher im Brod beinahe ebensoviel Stärkmehl als die täglich gelieferte Harnzucker-Menge (271,4 grm.) voraussetzt.

Soll man daraus folgern, dass die von dem Harnstoff-Ueberschuss postulirte Menge von 50,88 grm. Albuminat-Zucker überhaupt nicht gebildet worden ist, oder dass ein Theil des in den Kohlehydraten der Nahrung zugeführten Zucker-Aequivalents an der Entstehung des im Harne gefundenen Zuckers unbetheiligt ist? Denn man darf nicht vergessen, dass nur in dem Falle, wo aller aus den Kohlehydraten gebildete Zucker und aller überschüssig producirte Albuminat-Zucker im Harne wiedererscheint, das geforderte Verhältniss zwischen überschüssigem Harnstoff und ausgeschiedenem Albuminat-Zucker, bei dem von mir angewendeten Verfahren, zu Tage treten kann. Ist es nicht der Fall, so muss das zwischen abgespaltenem Harnstoff (der ohne Verlust in den Harn übergeht) und producirtem Zucker bestehende Verhältniss verwischt werden. Dies bleibt auch in dem vorliegenden Falle als die wahrscheinlichste Annahme übrig. Denn einerseits giebt es mehrfache Wege auf denen sich der im Organismus gebildete Zucker der Bestimmung im Harn entziehen kann, oder sogar gewöhnlich entzieht[1]) und andererseits müsste bei der

1) Ausfuhr unverdauter Stärkmehlkörner durch die Excremente, in welchen ausserdem J. Heller (Ueber diabet. mellit. Hellers Archiv 1852 pag. 403.) auch bei vollkommener Abwesenheit von Zucker Fermentpilze nachwies, die er auf eine vorausgegangene Zersetzung von Zucker bezog; Milchsäure- und Buttersäure-Bildung innerhalb des Darms; Uebergang in andere Ex- oder Secrete: Speichel, Galle, Magensaft etc. Zurückhaltung des exosmotisch in die Parenchymflüssigkeiten übergegangenen Zuckers. Endlich ist selbst an die Zersetzung (Oxydation) eines Theils des vom Blute resorbirten Zuckers zu denken. Nach der oben ausgesprochenen Ansicht stelle ich mir allerdings das Consumptions-Vermögen des Diabetikers, ohne dass eine Herabsetzung desselben im Sinne Alvaro-Reynoso's angenommen zu werden braucht, durch die übermässige Zufuhr des bei der Albuminat-Zersetzung gebildeten Zuckers stark beeinträchtigt vor.

Zurückweisung einer Zuckerbildung aus den Albuminaten überhaupt auf eine Erklärung der beobachteten, übermässigen Albuminat-Zesetzung im Diabetes mellitus verzichtet werden.

Das andere von mir eingeschlagene Verfahren scheint es nämlich als eine Unmöglichkeit nachzuweisen, dass der ganze bei dem Diabetiker dem Gesunden gegenüber beobachtete Harnstoff-Ueberschuss von der vermehrten Saftströmung innerhalb seines Organismus abgeleitet werden könne. Aus den Beobachtungen von Boecker, Genth, Kaupp und Mosler[1]) ergiebt

---

Da jenes aber eine gewisse Breite hat, so braucht es hierdurch allein noch nicht vollkommen erschöpft, gleichsam gesättigt zu sein. Der Sättigungsgrad kann vielmehr erst durch eine gewisse Quantität von der Nahrung gelieferten Zuckers überschritten werden. In dieser Weise finden auch die von M. Traube (a. a. O.) als verschiedene Stadien u. J. Seegen (a. a. O.) als verschiedene Formen bezeichneten Species der Zuckerharnruhr ihre Erklärung. Im ersten Stadium hat die gesteigerte Albuminat-Zersetzuug noch keinen sehr hohen Grad erreicht: im Hunger und bei absoluter Fleischkost verschwindet der Zucker vollständig aus dem Harn. Erst durch eine reichlichere, wie aus den Kohlehyraten gebildete, Zuckermenge welche sich dem Albuminat-Zucker hinzuaddirt, wird der Sättigungsgrad des Consumptions-Vermögens überschritten; es entsteht ein nachweisbarer Diabet. mellit. In mehr vorgeschrittenen Fällen ist dio Albuminat-Zersetzung schon so bedeutend, dass allein oder beinahe alloin der dabei gebildete Zucker nicht mehr oxydirt werden kann: auch im Hunger und bei absoluter Fleischkost verschwindet der Zucker im Harne nicht. Gehört nun mein Diabetiker in die Klasse von Kranken, bei welchen die gesteigerte Zersetzung der Albuminate das Vermögen, die dem Blute in der Zeiteinheit zugeführte Zuckermenge zu consumiren bloss beeinträchtigt, nicht aber aufgehoben ist, so wird ein Theil des in der Nahrung zugeführten Zuckers nothwendiger Weise zersetzt werden müssen. In derselben Weise erkläre ich mir die bereits (auf pag. 53) angeführte Beobachtung von Griesinger. Der Diabetiker schied bei der Aufnahme von annähernd 950 grm. wasserfreier Albuminate (absolute Fleischdiät) 542,32 grm. Zucker innerhalb vier Tagen aus. Erfolgt die Zuckerbildung in der von mir als wahrscheinlich bezeichneten Weise, so hätten sich aus diesen 950 grm. Albuminaten (unter Aufnahme von Wasser und Sauerstoff) circa 1094 grm. Zucker abspalten und von einer Oxydation oder anderartigen Verwendung innerhalb des Organismus abgesehen, im Harn erscheinen müssen. Statt dessen fand man im Harne nur 532,32 grm., also ungefähr nur die Hälfte dor muthmaasslich producirten Menge. Auch Vogel (a. a. O. pag 495) hält die in das Blut von Diabotikern eintretende Znckermenge „für jedenfalls viel grösser als die durch den Urin abgehende.“

1) a. a. O.

sich für je 100 grm. Harnwasser, welche die genannten Forscher oder deren Versuchsobjekte mehr ausschieden im Mittel eine Zunahme von 0,3 grm. Harnstoff. Der tägliche Ueberschuss an Harnwasser des Diabetikers gegenüber dem Gesunden beläuft sich auf 842,3 grm., welche nach dem angegebenen Verhältnisse eine Zunahme von 2,5 grm. Harnstoff erwarten lassen. Berechnet man diese Zunahme nicht nach dem mittlern, sondern nach dem von Mosler[1]) erhaltenen höchsten Werthe von 0,6 grm., so erhielten wir für den Diabetiker immer nur 5 grm. Harnstoff, also weniger als ein Drittheil des thatsächlich beobachteten Harnstoffüberschusses (15,243 grm.)

Aus diesem Grunde und mit Rücksicht auf die schon gegen die Beweiskraft der ersten Methode ausgesprochenen Bedenken sehe ich mich veranlasst nur den kleinern Theil des von dem Diabetiker gelieferten Harnstoff-Ueberschusses (= gesteigerte Albuminat-Zersetzung) als das Resultat eines sekundären Vorganges (vermehrte Saftstörung), den grössern dagegen von der specifischen Krankheitsursache direkt abhängig aufzufassen[2]).

Sind nun mit den drei von Bischoff und Voit für den physiologischen Zustand aufgestellten Faktoren in der That alle Bedingungen für die Zersetzung der Albuminate erschöpft, so bleibt nichts übrig, als für den pathologischen des Diab. mellit. ausser der vermehrten Strömung des Plasmas, welche zur Erklärung meiner Beobachtung nicht ausreicht, eine qualitative

---

1) a. a. O. pag. 458.

2) Wenn ich es unterlasse auf die Untersuchungen anderer Forscher über die Harnstoffausscheidung im diabet. mellit. an dieser Stelle einzugehen, so lasse ich mich dabei ebenfalls nur durch äussere Gründe bestimmen (vergl. übrigens die Anmerkung auf pag. 43.). Ich verweise hier bloss auf die Untersuchungen von Rosenstein (a. a. O.), von Reich (a. a. O.), meines Wissens die einzigen, in welchen, ähnlich dem meinigen, der Versuch einer vergleichenden Beobachtung mit einem Gesunden gemacht worden ist; ferner auf Thierfelder und Uhle: Ueber die Harnstoffausscheidung im diabet. mellit. Archiv der physiol. Heilkunde 1858 pag. 32.

Aenderung, sei sie physikalischer oder chemischer Natur, des Organs (Albuminat-Gewebes) oder des Plasmas anzunehmen. Unter diesen Möglichkeiten scheint es mir noch am wahrscheinlichsten, eine derartige Veränderung des Albuminat-Gewebes vorauszusetzen, dass es, wenn ich an dem von den genannten Verfassern (auf pag. 7) gebrauchten Bilde festhalte, der vereinten Einwirkung der beiden andern Factoren, der Druckwirkung von Seiten des Plasmas und dem Zuge von Seiten des atmosphärischen Sauerstoffs einen geringern Widerstand entgegenzusetzen vermag, als das Gewebe eines gesunden Menschen, wobei ich bereitwillig zugebe, dass sich diese Definition nicht über das Niveau einer Hypothese erhebt.

b. Kreislauf des Wasserstoffs und Sauerstoffs.

Nach dem Vorgange Barral's [1]) werden der Kreislauf des Wasserstoffs und Sauerstoffs gemeinsam besprochen.

G. behält nach Abzug der in die Zusammensetzung des Albuminat- und Fett-Gewebes übergehenden Wasserstoffmenge von dem Wasserstoff-Gehalte der Einnahmen noch 31,8 grm. übrig, von welchen 21,2 grm. mit dem Sauerstoff-Ueberschusse der Nahrung (oxygène de constitution, Barral, = 169,3 grm.) 190,5 grm. Wasser bilden (eau prédisposée) während der Rest von 10,6 grm. Wasserstoff mit Hülfe des Sauerstoffs der Inspirationsluft (85, 1 grm. O) zu 95,7 grm. Wasser oxydirt werden (eau de combustion pulmonaire).

Der nach Abzug der sensiblen Ausgabe für D. übrig bleibende Rest der Sauerstoff-Einnahme beläuft sich auf nur 20,1 grm., welche durch den Zerfall von Albuminat-Gewebe auf 21,1 grm. erhöht werden. Von diesen werden 3,2 grm. durch das von den Einnahmen und dem umgesetzten Gewebe dem Orga-

---

1) a. a. O. pag. 159.

nismus disponibel gewordene Sauerstoff-Quantum von 25,7 grm. (oxyg. de const.) zu 28,9 grm. Wasser umgewandelt (eau prédisposée), der Rest von 17,9 grm. Wasserstoff bildet mittelst 143,1 grm. Sauerstoff der Inspirationsluft 161 grm. Wasser (eau de combustion pulm.)

Vergleiche ich zunächst die für meine Person gefundenen Werthe mit den von Barral für sich selbst berechneten (a. a. O. Pag. 160) so sind die dabei hervortretenden Unterschiede gering und vorzugsweise auf die Verschiedenheit der von ihm und von mir, dem eine N reiche Kost vorgeschrieben war, aufgenommenen Nahrung zu beziehen. Im Mittel seiner beiden (im Sommer und Winter) angestellten Beobachtungen nahm er täglich 50 grm. Wasserstoff und 228,5 grm. Sauerstoff (ich 48,3 grm. Wasserstoff und 210,2 grm. Sauerstoff) auf und behielt nach Abzug der sensiblen Ausgabe zu anderweitiger Verwendung 45,9 grm. Wasserstoff und 213,7 grm. Sauerstoff übrig (ich 42,4 grm. Wasserstoff und 184,6 grm. Sauerstoff, ungerechnet die zum Fleisch- und Fett-Ansatz verwendeten Mengen).

Anders gestaltet sich das Verhältniss bei dem Kranken. Dass der Verlust an unzersetztem Zucker einen geringern Rest an Wasserstoff zur Wasserbildung für D. zur Folge haben muss, ist selbstverständlich. D. gewinnt aus der Oxydation des überschüssigen Wasserstoffs nur 189,9 grm. G. dagegen 286 grm. Wasser. Hervorgehoben zu werden verdient aber das Verhältniss, in welchem das mit Hülfe des im Organismus überschüssigen Sauerstoffs und das, mittelst dem der Respirationsluft entnommenen, gebildete Wasser bei beiden Versuchspersonen zu einander stehen. Bei G. beträgt die Menge des erstern (eau prédisp.) 66,6%, die des letztern (eau de combustion pulmon.) 33,4% der gesammten aus dem Wasserstoff gebildeten Wassermenge; bei D. resp. 15,2% (eau prédisp.) und 84,8%. Es beträgt ferner das mit Hülfe der Respiration gebildete Wasser

bei G. 95,7, bei D. 161 grm. Es sind demnach sowol relativ als absolut die Ansprüche die D. bei dem Processe der Wasserbildung innerhalb des Organismus an die Atmosphäre macht ausserordentlich gesteigert. So auffallend diese Erscheinung auf den ersten Blick ist, so natürlich erklärt sie sich aus dem bedeutenden Sauerstoffverluste des Diabetikers durch den Harnzucker. Dieser gesteigerte Anspruch des Diabetikers an den Sauerstoff der Atmosphäre zum Zwecke der Wasserbildung ist ein Umstand, der namentlich bei Beurtheilung der nach der Methode von Sanctorius bestimmten Perspirationsgrösse Berücksichtigung verdient, wie ich es in der Anmerkung auf pag. 47 bereits näher auseinandergesetzt habe. Denn angenommen selbst dass die Einnahme an Sauerstoff zum Zwecke der Kohlensäure-Bildung und aus diesem Grunde auch dic Gesammt-Einnahme an diesem Stoffe niedriger ausfällt als bei dem Gesunden, was die Betrachtung des Kohlenstoff-Kreislaufes in der That nachweisen wird, so darf sie bei diesem doch eher vernachlässigt werden als bei jenem weil sie dort in höherm Grade zu der Bildung solcher Produkte der Ausgabe beiträgt für welche wenigstens die Möglichkeit, in wägbarer Form bei der Bilanz in Rechnung zu kommen, vorhanden ist als hier.

c) Kreislauf des Kohlenstoffs.

Bei der Annahme einer Verwendung von 34,3 grm. C. zur Fettbildung (vergl. pag. 34.) beläuft sich die für G. als Exspirations-Rest nachbleibende Menge auf 252,4 grm. C, welche mit 673,2 grm. O der Respirationsluft 925,4 grm. CO_2 bilden.

D. behält zu diesem Zwecke bloss 186,1 grm. C übrig, sodass die, täglich mit Hülfe von 496,3 grm. O der Inspirationsluft gebildete CO_2 682 grm. beträgt.

Die von dem Gesunden täglich producirte CO_2-Menge ist

demnach viel bedeutender als bei dem Diabetiker unter denselben Ernährungs-Bedingungen, was als die unmittelbare Folge seines gesteigerten C-Verlustes durch die sensiblen Ausgaben (Zucker, Harnstoff) selbstverständlich ist. Dieses Verhältniss erklärt auch die allgemeine Steigerung derjenigen physiologischen Funktionen des Gesunden, welche in der Körpertemperatur, der Respirations- und Pulsfrequenz [1]) ihren Ausdruck finden, gegenüber dem Diabetiker. Die grössere Menge oxydationsbedürftiger Stoffe im Blute des Gesunden macht einen gesteigerten [2]) Wechselverkehr desselben mit der Atmosphäre nöthig (höhere Respirationsfrequenz, beschleunigte Blut-Cirkulation durch die Lungen-Capillaren -- höhere Pulsfrequenz) und der Umstand, dass seine mittlere Respirationsfrequenz das Mittel der von Quetelet [3]) an Individuen von 20—25 Jahren beobachteten (18,7) und die Häufigkeit seines Pulses die gewöhnliche Frequenz desselben im 20. bis 24. Jahre (71 [4])) übertrifft, kann vielleicht auf Rechnung der, ihm durch den Vergleich mit dem Diabetiker vorgeschriebenen, überschüssigen Nahrung, und der davon abhängigen gesteigerten Oxydations-Vorgänge gesetzt werden. Dass seine Körpertemperatur keine der gesteigerten CO_2-Bildung entsprechende Erhöhung erfuhr, muss dem erheblichern Wärme-Verluste durch das, bei der häufigern Respiration, vermehrte Ein- und Ausströmen von Luft, durch die grössere sensible Ausgabe [5]) sowie einer gesteigerten Wasserverdunstung inner-

---

1) Dies wird durch folgeude Durchschuitts-Zahlen der I. Periode veranschaulicht:

	Temperatur d. Achselhöhle.	Respirationsfreq.	Pulsfreq.
G. . . .	37,1° C.	19,5	79,1
D. . , .	36,3	17,2	69,3

2) Zunächst im Hinblick auf den Diabetiker.

3) Funke, Lehrbuch der Physiologie. Leipzig 1863. Bd. I pag. 431.

4) Uhle und Wagner. Handbuch der allgemeinen Pathologie. Leipzig 1864. pag. 482.

5) Barral a. a. O. pag. 165.

halb der Respirationsorgane und durch vermehrten Haut-Turgor, zugeschrieben werden. Dieser Verlust war aber nicht so bedeutend, als dass die Körpertemperatur des Gesunden bis auf die des Kranken, dem von Seiten der Nahrung dasselbe „Heizmaterial" zu Gebote stand, abgekühlt werden konnte. Im Gegensatze hiezu trägt die verminderte Respirations- und Pulsfrequenz, die herabgesetzte Wasser-Verdunstung in den Respirationsorganen, die trockne, spröde Haut, mit einem Worte der verminderte Wärme-Verlust, dazu bei, dass die Körpertemperatur des Diabetikers doch noch auf der Höhe von 36,3° C. erhalten werden kann. Letzterer Umstand ist indessen hauptsächlich davon herzuleiten, dass die überreiche Nahrung den Diabetiker in den Stand setzt, trotz der gesteigerten sensiblen Ausgabe, einen C-Rest für die CO_2-Bildung zu erübrigen, welcher nur im Vergleiche mit der Einnahme und mit dem gesunden Vergleichsobjekte auffallend gering genann twerden kann. Vergleicht man nämlich die Ausscheidungs-Grösse von D. mit der von Ranke[1]) als Mittelzahl für die Haut- und Lungenausscheidung eines gesunden, ruhenden Menschenorganismus gefundenen Grösse von 211 grm. C, so beträgt die Differenz bloss 24,9 grm. und übertrifft die von Ranke im Hungerzustande ausgeschiedene C-Menge um 5,2 und 5,3 grm[2]).

---

1) a. a. O. pag. 366.

2) Dieses Resultat steht mit den beiden, so viel mir bekannt ist, einzigen Bestimmungen der CO_2-Exhalation von Diabetikern auf direktem Wege in ziemlich guter Uebereinstimmung. Es fand nämlich C. Schmidt (Charakteristik der epidemischen Cholera. Leipzig und Mitau 1850. pag 160) im Mittel aus 3 Versuchen als 24stündige Ausscheidungsgrösse bei einem männlichen Diabetiker (34 J. alt, 50, 56 Kilogr. schwer) 210,2 grm. C.; Böcker (a. a. O .pag. 382.) bei seinem Pat. (männliches Indiv., 30 J. alt, 47,2 Kilogr. schwer) 224,3 grm., im Mittel aus 41 Versuchen Denkt man nun daran, dass von beiden Forschern das Verfahren von Vierordt eingeschlagen werden musste, so wird es sehr wahrscheinlich, dass diese Werthe etwas zu hoch gegriffen sind, was schon aus dem Parallel-Versuche von Schmidt an sich selbst (26½ J. alt, Körpergewicht 63,12 Kilogr.) hervorgehen

Der bisher betrachtete Unterschied in der C-Ausscheidung: der grössere des Gesunden auf dem Wege der insensiblen Ausgabe und der grössere des Diabetikers durch sensible Ausgaben wird durch nachfolgende Zahlen veranschaulicht. Von 100 grm. der Ausscheidung dienenden Kohle scheidet der Gesunde 90,5 grm. durch Lungen und Haut, 9,5 grm. durch Nieren und Darm aus, der Diabetiker auf ersterem Wege 53,8 grm. auf letzterem 49,2 grm.

Es ist ferner von Interesse das Verhältniss der gesammten Grösse ausgeschiedenen Stickstoffs zu der Gesammt-Menge in derselben Zeit ausgeführter Kohle bei dem Gesunden und Diabetiker einander gegenüberzustellen. Für G. wird es ausgedrückt durch das Zahlen-Verhältniss 1 : 10 für D. durch 1 : 9.

Aus dem, was über die Verwendung des H- und C-Ueberschusses der Einnahmen gesagt worden ist, ergiebt sich, dass die Gesammtmenge des zur Oxydation desselben erforderlichen Sauerstoffs der Inspirationsluft sich für G. auf 758,2 grm., für D. auf 639 grm. beläuft. Die von Vierordt[1]) für den gesunden, erwachsenen Mann berechnete tägliche Sauerstoffconsumtion beträgt 746 grm; für Valentin und Brunner[2]) ergab sich als Mittel 838,5 grm.

d) Kreislauf des Kochsalzes.

G. scheidet täglich 13,01, D. 15,43 grm. ClNa aus. Bei gleicher Zufuhr liefert D. demnach ein Plus von 2,42 grm. CLNa im Harn[3]). Handelt es sich um den Grund dieser Er-

---

dürfte. Er bestimmte mit Hülfe desselben Apparats der bei dem Diabetiker in Anwendung kam, seine 24stündige Ausscheidungsgrösse unter gewöhnlichen diätetischen Verhältnissen auf 262,9 grm.

1) Funke a. a. O. pag. 446.

2) a. a. O. pag. 415.

3) Vergl. darüber Reich und Rosenstein a. a. O

scheinung, so wird, da der Harn in dieser Untersuchung das alleinige Objekt abgab, zuerst die Frage zu erledigen sein, ob die Nieren als der einzige Weg für die Ausscheidung dieses Stoffes betrachtet werden dürfen. Neben den Nieren wären der Darm und die Haut zu berücksichtigen. Der Koth enthält aber, wenn durch das Salz nicht Diarrhöen[1]) entstehen, so gut wie kein Kochsalz; die Haut führt nur dann, wenn sie schwitzt, Salz in erheblicher Menge weg[2]).“ Der Gesunde hat nun allerdings während der ganzen Versuchszeit an keinen bemerkenswerthen Schweissen gelitten; indessen unterliegt es keinem Zweifel, dass seine Haut verhältnissmässig mehr Schweiss abgegeben hat, als die des Kranken. Die beobachtete Differenz ist aber zu bedeutend und findet sich zu constant an den einzelnen Versuchstagen wieder, als dass sie in der Ausscheidung durch die Haut ihren alleinigen Erklärungsgrund finden könnte.

Während es nun auf der einen Seite feststeht, dass Kochsalz in letzter Instanz stets aus der (für beide Vergleichsobjekte gleichen) Nahrung stammt und in einer irgendwie in Betracht kommenden Menge nicht im Körper selbst gebildet werden kann [3]), würde andererseits die Annahme einer von der Lebensweise und Nahrung theilweise unabhängigen und durch die (individuelle) Körperconstitution des Diabetikers bestimmten, höhern Ausscheidungsgrösse [4]) an ClNa erst dann geboten sein, wenn kein anderer Weg für die Erklärung dieser

---

1) An diesen litt nur der Diabetiker während der beiden letzten Versuchstage. Die Mehrausgabe an ClNa vertheilt sich aber ziemlich gleichmässig auf die einzelnen Tage (vergl. die Tabelle der Ausgaben).

2) Voit, Untersuch. über den Einfluss des Kochsalzes u. s. w. pag. 37.

3) Kaupp, Untersuchungen über die Abhängigkeit des Kochsalzgehaltes des Urins von der Kochsalzmenge der Nahrung. Archiv. f. phyls. Heilk. 1855 pag 386.

4) Hegar, Ueber die Ausscheidung der Chlorverbindungen durch den Harn. Giessen 1852. Als Referat im Archiv. f. wiss. Heilk. Bd. I pag. 666.

Erscheinung offen stände. Ein solcher bietet sich zunächst in der vermehrten Harnausscheidang dar.

In Bezug auf den Einfluss vermehrter Harnmenge auf die Ausscheidungsgrösse des Kochsalzes haben die Untersuchungen von Kaupp (a. a. O. pag. 417) ergeben, dass eine Zunahme des Harnvolums um 100 C. C. eine Steigerung des ClNa um 0,193 grm. bewirkt [1]; dieselbe kann von garkeinem andern Umstande als von der grössern Harnwasser-Menge abzuleiten sein, was schon aus der Beobachtung von Weikart [2], dass von einer 2% haltigen ClNa-Lösung 52,6 C. C., von einer 6% haltigen celeris paribus nur 17,5 C. C. durch eine thie-Membran hindurchfiltriren, hervorgeht.

Der Diabetiker liefert 842,3 grm. Harnwasser mehr als der Gesunde, welchen eine Zunahme von 1,6 grm. ClNa entsprechen würde. Legen wir dieser Berechnung das aus den Untersuchungen mehrerer Forscher berechnete Mittel von 0,224 grm. ClNa für je 100 grm. Zuwachs an Harnwasser zu Grunde, so würden 842,3 grm. Harnwasser den ClNa-Gehalt des Harns um 1,88 grm. erhöhen.

Es ist ferner auf den grossen Einfluss vorausgegangener Kochsalzzufuhr auf die Mengen des während der Versuchszeit ausgeschiedenen Kochsalzes aufmerksam zu machen. Diese Thatsache, welche nach den Untersuchungen von Barral [3], Kaupp [4] und Voit garkeinem Zweifel unterliegt, wird von letzterem [5] in der Weise gedeutet, dass die Aufnahmsfähigkeit

1) Nach Mosler a. a. O. berechnet sich für eine Zunahme des Harnwassers um 100 grm. eine Vermehrung des ClN-Gehaltes um 0,393; nach Böcker. a. a. O. pag. 342 um 0,209, nach Genth a. a. O. pag. 69 um 0,101. Im Mittel (die Kauppsche Beobachtung mitgerechnet) entspricht demnach einer Zunahme von 100 grm. Harnwasser eine Steigerung der Kochsalzausscheidung um 0,224 grm.

2) Arch. der Heilkunde. 1862. pag. 134.

3) a. a O. pag. 342.

4) a. a. O. pag. 399.

5) Voit, a. a. O. pag. 38.

des Blutes und der Organflüssigkeit für Kochsalz zu verschiedenen Zeiten eine verschiedene sei, und sich wesentlich darnach richte, ob letztere durch vorausgegangene, reichliche Salzzufuhr mit diesem Stoffe überladen seien oder daran Mangel litten. Nimmt man nun an, was ohne weiteres zulässig erscheint, dass der Kranke in der dem Versuche vorausgegangenen Zeit in seiner Nahrung reichlichere Kochsalz-Mengen zu sich nahm, als der Gesunde, so darf man garnichts anderes erwarten, als dass der Kranke einen Ueberschuss an diesem Stoffe dem Gesunden gegenüber im Harne ausscheidet.

Erscheint demnach die Ausscheidungsgrösse des ClNa's im Harn in gewissem Sinne von der Menge der im Blute und der Organflüssigkeit befindlichen Kochsalz-Menge abhängig, indem sich das Blut gewissermaassen bestrebt, innerhalb bestimmter Grenzen eine gewisse Concentration einzuhalten, so wird mit grosser Wahrscheinlichkeit vorauszusetzen sein, dass auf die Zurückhaltung des Kochsalzes, oder auf dessen ungehindertes Hindurch-Passiren durch den Organismus, die im Blutserum und den Parenchymflüssigkeiten gelöste Menge an festen Bestandtheilen überhaupt nicht ohne Einfluss sein kann [1]. Nach dieser Anschauung müsste ein an festen Bestandtheilen (z. B. Zucker) reicheres Blut eine geringere Aufnahmsfähigkeit (Zurückhaltung im Organismus) haben, als daran ärmeres. Die Consequenzen für den in Rede stehenden Gegenstand ergeben sich daraus von selbst.

f) Kreislauf des Schwefels.

Während die Ausscheidung des ClNa's insofern geringeres Interesse beansprucht, als dieser Stoff kein unmittelbares Pro-

---

1) Vergl. darüber C. Schmidt, Characteristik der epidemischen Cholera. Mitau und Leipzig. 1850. pag. 13—16, 27, 52 und ff.

dukt im Körper erfolgter Zersetzungen ist, verdient der Schwefel als ein vorzugsweise aus der Umsetzung dem Stoffwechsel anheimfallender Albuminate hervorgegangenes Spaltungsprodukt grössere Beachtung. Dieser engen Beziehung zu dem Umsatze der Albuminante wegen würde der bisher geführte Beweis einer gesteigerten Albuminat-Zersetzung in dem diabetischen Organismus unvollständig bleiben, so lange nicht der Nachweis einer gesteigerten Schwefelsäure-Ausscheidung in dem Harne des Diabetikers geliefert würde. Dieser liegt indessen nach den erhaltenen Resultaten zu Tage. Sowohl an dem mittleren als an dem einzelnen Versuchstage ist ein Parallelismus [1]) zwischen der Harnstoff- und Schwefelsäureausscheidung nicht zu verkennen. Der grössern Harnstoffmenge des Diabetikers entspricht ein Plus an Schwefelsäure.

Am mittlern Versuchstage liefert D. 0,37 grm. mehr S als G.

Diese Zahl darf aber nicht als der directe Ausdruck der von D. mehr zersetzten Albuminat-Menge angesehen werden, sondern, um diesen zu erhalten, muss die gefundene Differenz noch um die bei der Bildung des für G. angenommenen Ansatzes an N haltigem Körpergewebe betheiligte S-Menge vergrössert werden. In dieser Weise beträgt die auf den Mehr-Umsatz zu beziehende Differenz 0,77 grm. S.

In Bezug auf die Erklärung der von dem Diabetiker unter denselben Ernährungsbedingungen mehr als von dem Gesunden gelieferte Schwefelmenge brauche ich nur auf die Betrachtung des Stickstoff-Kreislaufes zu verweisen.

---

1) Ich mache darauf aufmerksam dass dieser bereits durch die Arbeiten von Genth (a. a. O.) Mosler (c. a. O.) Claro (experimenta de excretione acidi sulfurici per urinam. Diss. inaug. Dorpat. 1854) u. A. nachgewiesene Parallelismus in diesem Falle im gesunden und kranken Zustande von zwei unabhängig von einander arbeitenden Personen (Mg. Beckmann und mir) constatirt worden ist.

g) Kreislauf der Phosphorsäure.

Da die Phosphate „als stete Begleiter der Albuminate und nach Maassgabe der Betheiligung letzterer am Stoffwechsel in den intermediären und Endausscheidungen erscheinen" [1]), so verdient die Ausscheidungsgrösse derselben aus dem diabetischen Organismus gleiche Berücksichtignng mit der des Schwefels. An dieses Interesse knüpft sich ein anderes, welches vorzugsweise die detaillirte Bestimmung der PO_5 (geb. an Alkal., an $3 CaO$ und $2 MgO$) in dieser Untersuchung veranlasste.

Seitdem nämlich Neubauer[2]) in dem Harn eines sechsjährigen diabetischen Kindes im Mittel einer 9tägigen Beobachtung als 24stündige Menge an phosphorsaurem Kalk ($3 CaO, PO_5$) 0,711 grm. und an $2 MgO, PO_5$ 0,388 grm. gefunden hatte: also eine auffallende Steigerung der Ausscheidung an Erdphosphaten, sprach v. Maak[3]) die Ansicht aus, dass aller Wahrscheinlichkeit nach nicht allein eine vermehrte Ausscheidung der Erdphosphate, sondern auch des KO's und NaO's den Diabet. mellit. in höchst bedeutungsvoller Weise complicire. Eine Stütze dieser Ansicht sah er in der vortheilhaften Wirkung des Natron bicarbonicum in dieser Krankheit. Auch J. Vogel[4]) berichtet von einem Falle, in welchem er eine vorübergehende übermässige Ausfuhr von Kalk beobachtete, und emphiehlt diesen Gegenstand zur Beachtung. Ebenso fand Boecker[5]) die Erdphosphate eines erwachsenen Diabetikers beinahe um das Dreifache der normalen Menge vermehrt (4,239 grm.) und

---

1) Bidder und Schmidt a. a. O. pag. 409.

2) Neubauer, Ueber die Erdphosphate des Harns. Iournal für practische Chemie Bd. 67. Heft 2. pag. 65.

3) v. Maak, Zur Therapie des Diabet. mell. Arch. f. physiol. Heilkunde Bd. V pag. 129.

4) a. a. O. pag. 498.

5) a. a. O. pag. 383.

zwar auf Kosten des phosphorsauren Natrons (3,407 grm.) und Beneke[1]) sowohl den phosphorsauren Kalk (1,11 grm.) als auch, und zwar in hohem Grade, die phosphorsaure Magnesia (1,72).

Auf Grundlage des von mir in dieser Beziehung mitgetheilten Versuchsmaterials lassen sich die hier aufgeworfenen Fragen in folgender Weise beantworten.

1) Die Gesammt-Ausscheidung an PO_5 des Diabetikers ist entsprechend der gesteigerten Albuminat-Zersetzung grösser als die des Gesunden. G. scheidet 3,012, D. 4,286 grm. PO_5 aus. Berücksichtigt man nun, dass G. 0,825 grm. PO_5 zum Ansatze von Albuminat-Gewebe verwenden musste, für D. 0,235 grm. durch den Zerfall von Albuminat-Gewebe zur Ausscheidung disponibel wurden: so müsste die beobachtete Ausscheidungsgrösse des Gesunden + der zum Körperansatz verwendeten Menge = der thatsächlich ausgeschiedenen Phosphorsäure-Menge des Diabetikers — der aus dem Zerfall von Körpergewebe hervorgegangenen sein. Führt man diese Rechnung aus, so erhält man für D. 4,051, für G. 3,837, also sehr nahe übereinstimmende Zahlenwerthe, welcher Umstand von dieser Seite her die Richtigkeit der auf die N-Ausscheidung gegründeten Annahme von Gewebs-Ansatz und Zerfall für die beiden Versuchspersonen bestätigen dürfte, ebenso wie dadurch der enge Zusammenhang der beobachteten Steigerung in der Phosphorsäure-Ausscheidung und die behauptete, gesteigerte Zersetzung von Albuminaten im diabetes mellitus evident wird[2]).

---

1) Beneke, Zur Physiologie und Pathologie des phosphorsauren und oxalsauren Kalks. Göttingen 1850 pag. 19.

2) Dies wäre um so bedeutungsvoller, wenn die Beobachtung von Sik (Versuche über die Abhängigkeit des Phosphorsäure-Gehalts des Urins von der Phosphorsäure-Zufuhr Arch. f. phys. Heilkunde 1857 pag. 490) dass alle über das gewöhnlich gelieferte Maass dem Organismus zugeführte Phosphorsäure vollständig

2) Die Steigerung in der Phosphorsäure - Ausscheidung des Diabetikers betrifft nicht einen einzelnen der drei in den Tabellen aufgeführten Posten [1]) und gestaltet sich nicht derartig, dass der eine auf Kosten des andern wächst [2]), sondern bezieht sich auf alle drei Posten, vorzugsweise aber auf den an Alkalien gebundenen Antheil. Das Verhältniss der an Erden gebundenen PO_5 zu einander zeigt sich nur unbedeutend zu Gunsten der an 3 CaO gebundenen Menge verändert. Dies wird durch folgende Zahlen veranschaulicht.

D. scheidet täglich an Alkalien gebundene Phosphorsäure 1,159 an 3 CaO geb. 0,070, an 2 MgO geb. 0,045, im Ganzen 1,274 grm. PO_5 mehr als G. aus.

Die tägliche Ausscheidungsgrösse an PO_5 von G. beläuft sich auf 3,012 grm. Diese = 100 gesetzt, beträgt die an Alkalien geb. PO_5 = 78,95 % (nach Sik 75,95 %), die an Erden gebundene 21,05 % (25,05 % Sik). D. liefert im Mittel 4,286 grm. PO_5, von welcher Menge 82,52 % auf die an Alkalien gebundene und nur 17,48 % auf die an Erden gebundene PO_5 kommen.

Nimmt man ferner die an Erden gebundene PO_5 = 100 an, so ergiebt sich für G. an 3 CaO geb. 57,88 % an 2 MgO geb. 42,12 %, für D. resp. 58,35 und 41,45 %.

---

im Harn wiedererscheint, durch weitere Versuche bestätigt würde. Es dürfte dann weder an eine Zurückhaltung im Organismus, noch an einen Verlust auf anderem Wege gedacht werden. Bei gewöhnlicher Lebensweise fand v. Haxthausen indessen im Mittel aus 17 Bestimmungen einen täglichen Verlust von 0,666 grm. PO_5 durch die faeces; also circa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ der durch den Harn ausgeschiedenen Menge. Vergl. Neubauer und Vogel a. a. O. pag. 331.

1) Wie in den Versuchen von Sik (a. a. O. pag. 494), welcher eine vermehrte PO_5-Menge des Harns bei vermehrter PO_5-Zufuhr nur durch Vermehrung der an Alkalien gebundenen PO_5 nachwies.

2) Wie in dem erwähnten Falle von Neubauer (Zunahme der an 3 CaO geb. auf Kosten der an 2 MgO geb. PO_5) oder bei Boecker (Zunahme der Erdphosphate auf Kosten des phosphorsauren Natrons).

3) Aus dem bisher Angeführten ergiebt sich ohne weiteres, dass der Diabetiker unter denselben Ernährungs-Bedingungen sowohl eine grössere Menge an Phosphorsäure gebundener Alkalien (NaO, KO?[1]) als auch phosphorsauren Kalks und phosphorsaurer Magnesia ausscheidet, und dass diese Steigerung vorzugsweise die Alkalien[2]), in geringerm Grade den Kalk und am geringsten die Magnesia betrifft.

Zur Erläuterung des Gesagten dienen folgende Zahlen.

Am mittlern Versuchstage treten aus dem gesunden Organismus: 4,019 grm NaO, 2NO, PO_5, 0,801 3CaO, PO_5 und 0,417 grm. 2MgO, PO_5, in summa 5,237 grm. phosphorsaurer Salze. Aus dem diabetischen Organismus: 5,978 grm. NaO_2NO, PO_5, 0,954 grm. 3CaO, PO_5 und 0,599 grm. 2MgO, PO_5 d. i. 7,432 grm. phosphorsaurer Salze. Der Diabetiker scheidet demnach täglich 1,959 grm. NaO2UO, PO_5, 0,153 grm. 3CaO, PO_5, 0,083 grm. 2MgO, PO_5, im Ganzen 2,195 phosphorsaurer Salze mehr als der Gesunde aus. Auf 100 Theile ausgeschiedener phosphorsaurer Salze kommen für G. auf NaO_3UO, PO_5 76,75%, auf die Erdphosphate 23,25%,

---

1) Vergl. darüber v. Gorup-Besanez a. a. O. pag. 100.

2) Auch die in der Verbindung mit SO_3 ausgeführten Basen zeigen bei dem Diabetiker eine bemerkenswerthe Vermehrung Nimmt man sämmtliche SO_3 an KO geb. an, so scheidet G. am mittleren Versuchstage 6,578, D. 8,119 grm. KO,SO_3 aus. Sollte nun, wie es sehr wahrscheinlich ist, in der That nicht alle SO_3 mit KO, sondern zum Theil mit NaO und alkalischen Erden, geeint sein, so dürfte die von mir in Anwendung gezogene Berechnung doch nicht die Gesammtmenge des mit dem Harn ausgeführten Kalis zu hoch veranschlagt haben. Direkte Untersuchungen von Böcker über den KO-Gehalt des Harns (Beiträge znr Heilkunde pag. 33) ergeben nämlich, dass wenn auch alles KO an SO_3 berechnet wurde, doch noch ein Unterschuss nachblieb, welchen er der Verbindung mit Cl zuwiess; ebenso bei Genth (a. a. O). Dem entsprechend liegen auch die für die Paarung mit SO_3 erforderlichen Werthe an KO (für G. 3,557 und für D. 4,390) noch unter den von Böcker (4,446 grm. KO) und Genth (5,517 grm.) direkt gefundenen Zahlen. Erinnert man sich nun daran, dass auch die ClNa-Ausfuhr des Diabetikers grösser war als die des Gesunden, so ergiebt sich im Diab. mellit. eine allgemeine Steigerung in der Ausscheidung der Mineralsalze überhaupt.

für D. resp. 80,44 % und 19,56 %. Auf 100 Theile ausgeschiedener Erdphosphate kommen für G. 65,76 % auf $3 CaO, PO_5$, 34,24 % auf $2 MgO, PO_5$ [1]), für D. resp. 65,61 % und 34,39 %.

Die Erklärung der gesteigerten Ausscheidung von Phosphaten im Diabetes mellitus anbetreffend muss ich ebenfalls auf den über den Kreislauf des Stickstoffs handelnden Abschnitt zurückverweisen.

---

2) Wie verhält sich der Stoffwechsel des Diabetikers verglichen mit dem des Gesunden unter dem Gebrauche von täglich 7,81 grm. doppelt-kohlensauren Natrons?

Die Anhaltspunkte für die Beantwortung dieser Frage findet man in folgenden Tabellen.

---

1) Ich mache darauf aufmerksam, dass dieses Resultat im Widerspruche steht mit der Beobachtung von Neubauer, welcher auf 100 Thl. phosphorsaurer Erden bei Gesunden nur 33 Thl. phosphors. Kalks und 67 Thl. phosphors. Magnesia erhielt, dagegen in guter Uebereinstimmung mit den Erfahrungen von Kletzinsky, der 67,3 % phosphorsauren Kalks und 32,7 % phosphorsauren Magnesia bestimmte. Vergl. Neubauer und Vogel a. a. O. pag. 335.

II. Periode.

Anfangsgewicht 55697 grm.

A. Gesunder (17 Tage).

Endgewicht = 55441 grm.
Gewichtsdifferenz — 256.

	Gesammt- a. Einnahme. b. Ausgabe. c. s. d. Ausgabe	Wasser.	Trockne Substanz.	Mineralsalze.	Organische trockne Substanz.	Kochsalz.	Phosphorsäure geb an Alkal	Phosphorsäure an 3 CaO	Phosphorsäure an 2 MgO	Phosphorsäure Summe der PO_5	SO_3 Aequiv. des S	Schwefel.	Kohle.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff, s geb. an S.
a. Einnahme +	49664	38758,15	10905,85	389,328	10516,522						72,72	29,09	5465,225	766,457	504,428	3751,322
b. Harn 729,790 U	26577,1	25167,1	1410,0	343,06	1066,9	202,787	28,543	4,318	3,128	35,989	35,833		145,955	48,161	340,817	194,857
																21,42 s
Excremente	2138,0	1385,4	752,6	88,81	663,79								353,624	52,397	45,524	212,29
s. Summe d. Ausgab.	28715,1	26552,5	2162,6	431,87	1730,69	202,787	28,543	4,318	3,128	35,989	35,833		499,579	100,558	386,341	428,567

Anfangsgewicht 45984 grammes.

B. Diabetiker (19 Tage).

Endgewicht 51607 grammes
Gewichtsdifferenz 5623 +

	Gesammt- a. Einnahme. b. Ausgabe. c. s. d. Ausgabe	Wasser.	Trockne Substanz.	Mineralsalze.	Organische trockne Substanz.	Kochsalz.	Phosphorsäure geb an Alkal	Phosphorsäure an 3 CaO	Phosphorsäure an 2 MgO	Phosphorsäure Summe der PO_5	SO_3 Aequiv. des S	Schwefel.	Kohle.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff, s geb. an S.
a. Einnahme +	54923	43121,95	11801,05	440,389	11360,661						82,0	32,81	5955,212	830,838	568,509	3973,292
b. Harn 1038,400 U	53111,5	47456,5	5655	459,6	5195,4	227,301	44,297	7,717	5,417	57,431	55,253		207,681	68,529	484,936	277,254
3746,85Zck.													1498,72	249,80		1998,33
																33,151 s
Excremente	2338	1515,02	822,98	97,036	725,944								386,705	57,281	49,799	232,163
s. Summe d. Ausgab.	55449,5	48971,52	6477,98	556,636	5921,344	227,301	44,297	7,717	5,417	57,431	55,253		2093,106	375,610	534,735	2540,898

Daraus ergiebt sich für den mittleren Versuchstag der II. Periode nachfolgende tabellarische Uebersicht:

A. Gesunder.

Gewichtsdifferenz — 15 grm.

	Gesammt	Wasser	Trockne Substanz	Mineralsalze	Organische trockne Substanz	Kochsalz	geb an Alkal	an 3 CaO	an 2 MgO	Summe der PO_5	SO_3	Schwefel	Kohle	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff
a. Einnahme	2921,4	2279,9	641,5	22,9	618,6						4,3	1,7	321,5	45,1	29,7	220,7
b. Ausgabe	1689,1	1561,9	127,2	25,4	101,8	11,92	1,679	0,254	0,184	2,117	2,1	0,8	29,4	5,9	22,7	25,2
Rest		718									2,2	0,9	292,1	39,2	7,0	195,5

B. Diabetiker.

	Gesammt	Wasser	Trockne Substanz	Mineralsalze	Organische trockne Substanz	Kochsalz	geb an Alkal	an 3 CaO	an 2 MgO	Summe der PO_5	SO_3	Schwefel	Kohle	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff
a. Einnahme	2890,7	2269,6	621,1	23,2	597,9						4,3	1,7	313,4	43,7	29,9	209,1
b. Ausgabe	2918,4	2577,4	340,9	29,3	311,6	11,96	2,331	0,406	0,285	3,022	2,9	1,2	110,2	19,8	28.1	133,7
Rest		—307,8									1,4	0,5	203,2	23,9	1,8	75,4

A. Darnach berechnet sich die Stoffwechsel-Bilanz des Gesunden in folgender Weise.

1) G. scheidet in Harn und Excrementen 7,0 grm. N weniger aus, als er in der Einnahme erhalten; 7 grm. N entsprechen 43,5 grm. trockner, diese 190,3 grm. frischer Muskelsubstanz, welche dem Körper neu-angebildet sein müssen. Die Wägungen haben einen täglichen Körper-Gewichtsverlust von 15 grm. ergeben. Es hat also der Körger eine bestimmte Menge von Fett oder Wasser abgegeben. Die 190,3 grm. neu-angebildeten Muskelgewebes erfordern zu ihrer Bildung 23,03 grm. C, 3,1 grm. H. 9,9 grm. O, 0,4 grm. S, und 133,7 grm. Wasser, welche neben den 7,0 grm. N dem regressiven Stoffwechsel entzogen wurden.

2) Der Ueberschuss von 34,5 grm. H bildet mit 276 grm. O (183,4 aus dem Ueberschusse der Nahrung, 92,6 grm. der Inspirationsluft entnommen) 310,5 grm. Wasser.

3) Der Ueberschuss von 0,5 grm. S muss zum Theil durch Abschuppung der Epidermis und Verlust an Haaren aus dem Organismus ausgeführt sein.

4) Von den 269,1 grm. überschüssigen C werden 16,7 grm. zur Bildung von 21,4 grm. wasserfreien d. i. 25,8 grm. frischen Fettgewebes (vergl. pag. 34) verwendet, welche 2,5 grm. H, 2,2 grm. O und 3,6 grm. Wasser beanspruchen. Der Rest von 252,4 grm. C dient zur CO_2bildung. Dazu werden 673 grm. O der Inspirationsluft entnommen und 925,4 grm. CO_2 gebildet.

5) Die gesammte Menge des Perspirations-Wassers bilden:

a) 718 grm. Wasser-Ueberschuss der Einnahme.

b) 276 grm. aus der Oxydation des überschüssigen Wasserstoffs.

c) 93,8 grm. zur Balançirung des Körpergewichts angenommene Wasserabgabe.

Summa: 1087,8 grm.

6) Die Gesammt-Einnahme an O der Inspirationsluft beträgt 765 grm.

B. Bei dem Diabetiker gestaltet sich die Bilanz in folgender Weise.

1) D. scheidet 1,8 grm. weniger N aus, als er in der Nahrung erhalten; diese entsprechen 11,2 grm. trockner und 48,9 grm. frischer Muskelsubstanz, in deren Zusammensetzung ausserdem 5,9 grm. C, 0,8 grm. H, 2,6 grm. O, 0,1 grm. S und 34,4 grm. Wasser übergehen.

2) Die als Ueberschuss über die Ausgabe durch Harn und Excrementen restirenden 23,1 grm. H bilden mit 184,8 grm. O (72,8 grm. aus dem Reste der Einnahme, 112 grm. aus der Inspirationsluft) 207,9 grm. Wasser.

3) Der Rest von 0,4 grm. S muss der Ausfuhr durch die Excremente, durch Epidermis-Abschuppung und Haar-Verlust zufallen.

4) 203,2 grm. C werden durch 541,8 grm. O der Inspirationsluft zu 745 grm. CO_2 oxydirt.

5) Die Gesammt-Einnahme an O der Inspirationsluft beläuft sich auf 653,8 grm.

6) Der Perspiration könnte nur das durch die Oxydation des Wasserstoffs gebildete Wasser dienen, von welchem jedoch zuvor der Wasser-Ueberschuss der sensiblen Ausgabe über das Wasser der Einnahme in Abzug zu bringen wäre. Dieser (307,8 grm.) wird aber durch jenen nicht einmal vollkommen gedeckt. Der Rest von 92,7 grm., sowie der durch die Körpergewichts-Zunahme geforderte Ansatz von 281,5 grm., also wenigstens 374,2 grm. Wasser müssten, wenn von einer Täuschung von Seiten des Pat. oder einem Beobachtungsfehler abgesehen wird, von dem diabetischen Organismus täglich aus der atmosphärischen Luft in Dampfform durch die Haut resor-

birt sein. Für eine in solchem Maasse [1]) stattfindende Resorption vermag ich mich nicht zu entscheiden, obgleich ich sowol durch die Fruchtlosigkeit meiner Bemühungen eine Vorstellung darüber zu gewinnen, in welcher Weise eine verbotene Zufuhr von Getränk habe vorkommen können und welcher Posten meiner Rechnungen den Beobachtungsfehler verbergen sollte, sowie durch die Ueberzeugung, dass eine Aufnahme von Wasser durch die Haut zur Zeit auch für den physiologischen Zustand noch nicht als unmöglich nachgewiesen [2]) ist, dazu gedrängt werde.

---

3) Wie verhält sich der Stoffwechsel des Diabetikers zu dem des Gesunden unter dem Gebrauche von täglich 8,05 grm. benzoë-sauren Natrons?

Mit Benutzung der an den fünf, für die Beantwortung dieser Frage bestimmten, Versuchstagen enthaltenen Resultate lassen sich folgende Tabellen zusammenstellen.

---

1) Der von Home (klinische Vorträge pag. 348) beobachtete Diabetiker soll allerdings während zwei Stunden des Vormittags um 105 grm. durch Einsaugung an Gewicht gewonnen haben, was auf 24 Stunden berechnet, bei gleichbleibender Resorptionsthätigkeit der Haut, 1260 grm. betragen würde. Vergl. C. Weber, Ueber den Diabetes mellibus. Innugural-Dissertation. Würzburg. 1854, pag. 15.

2) Vergl. darüber: O. Funke, Lehrbuch der Physiologie. Bd. I. Leipzig 1863. pag. 594 und 595. Falck, Archiv für physiolog. Heilkunde. Bd. XI. 1852. pag. 768 und 770. C. G. Lehmann, Handwörterbuch der Physiologie, Artikel „Harn“. pag. 22. L. Lehmann, Ueber die Wirkung 12°—7,7° R. warmer Sitzbäder. Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. Bd. I. 1853. pag. 540. Valentin. Moleschotts Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und Thieres. 1857. pag. 223 und ff. Fr. Nasse. Die Wasserbildung im Diabetes. Archiv für physiologische Heilkunde. Stuttgart. 1851. pag. 72.

III. Periode. 15 Tage.

A. Gesunder.

Anfangsgewicht 55411 grm.

Endgewicht 55471 grm.
Gewichtsdifferenz + 60.

	Gesammt- a. Einnahme. b. Ausgabe. c. s. d. Ausgabe	Wasser	Trockne Substanz	Mineralsalze.	Organische trockne Substanz.	Kochsalz.	Phosphorsäure geb. an Alkal.	an 3 CaO	an 2 MgO	Summe der PO_5	Schwefelsäure Aequiv. d. S.	Schwefel.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff, s. geb. an S.
a. Einnahme	14433	10938,7	3494,3	118,045	3376,295						27,27	10,91	1797,355	251,905	184,105	1132,02
b. Harn + 243,793 U	7488,5	7012,5	476	104,930	371,07	61,972	9,274	1,191	0,870	11,335	10,71	4,28	48,758	16,088	133,844	6,426 s 65,093
4,931 kr.													2,096	0,306	1,834	0,695
7,182 h.													4,331	0,366	0,560	1.925
Excremente	603	390,7	212,26	25,03	187,23								99,736	14,776	12,842	59,776
c. Summe d. Ausgab.	8091,5	7403,2	688.26	129,960	558,30	61,972	9,274	1,191	0,870	11,335	10,71	4.28	154,921	31,536	149,090	133,915

B. Diabetiker.

Anfangsgewicht 51607 grm.

Endgewicht 49327 grm.
Gewichtsdifferenz —1280.

	Gesammt- a. Einnahme. b. Ausgabe. c. s. d. Ausgabe	Wasser	Trockne Substanz	Mineralsalze.	Organische trockne Substanz.	Kochsalz.	Phosphorsäure geb. an Alkal.	an 3 CaO	an 2 MgO	Summe der PO_5	Schwefelsäure Aequiv. d. S.	Schwefel.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff, s. geb. an S.
a. Einnahme	14233	10938,7	3294,3	118,045	3176,295						27,27	10,91	1793,055	239,055	184,105	1029,17
b. Harn + 309,709 U													61,943	20,437	144,637	82,692
5,285 kr.	16633,6	14983,6	1650	153,380	1496,620	86,586	13,388	2,269	1,684	17,341	16,800	6,72	2,245	0,335	1,965	0,740
7,670 h.													4,625	0,391	0,598	2,056
1034,0 Zuck.													413,60	68,92		551,48
Excremente	962	623,4	338,6	39,92	298,698								159,115	23,576	20,49	95,526
c. Summe d. Ausgab.	17595,6	15607,0	1988,6	193,300	1795,313	86,586	13,388	2,269	1,684	17,341	16,800	6,72	641,528	113,659	167,690	732,494

Darnach berechnet sich die Grösse der Einnahmen und Ausgaben beider Versuchspersonen für den mittleren Versuchstag der III. Periode in folgender Weise:

A. Gesunder.

Gewichtsdifferenz + 12.

Einnahme	2886,6	2187,7	698,9	23,6	675,3						5.5	2,2	359,5	50,4	36,8	226,4
Ausgabe	1618,3	1480,6	137,6	26,0	111,7	12,4	1,855	0,238	0,174	2,3	2,1	0,9	31,0	6,3	29,8	25,5
Rest		707,1										1,3	328,5	44,1	7,0	200,9

B. Diabetiker.

Gewichtsdifferenz — 256.

Einnahme	2846,6	2187,7	658,9	23,6	635,8						5,5	2,2	342,6	47,8	36,8	205,8
Ausgabe	3519,1	3121,4	397,7	38,9	359,1	17,5	2,678	0,454	0,337	3,2	3,4	1,3	128,3	22,7	33,5	146,5
Rest		—933,7										0,9	214,3	25.1	3,3	59,3

A. Demnach gestaltet sich die Stoffwechsel-Bilanz des Gesunden in folgender Weise.

1) Die 7,0 grm. N, welche weniger ausgeschieden wurden, als die N-Zufuhr betrug, entsprechen 43,5 grm. trockner, diese 190,3 grm. frischer Muskelsubstanz. Die Wägungen haben einen täglichen Gewinn des Körpergewichts von 12 grm. ergeben. Dem zu Folge hat der Körper eine bestimmte Menge von Fett oder Wasser abgegeben. Die 190,3 grm. neu-angebildeten Muskelgewebes erfordern zu ihrer Bildung 23,03 grm. C, 3,1 grm. H, 9,9 grm. O, 0,4 grm. S und 133,7 grm. Wasser, welche neben den 7,0 grm. N dem regressiven Stoffwechsel entzogen wurden.

2) Der Rest von 29,6 grm. H bildet mit 236,8 grm. O (180,9 grm. dem Exspirations-Rest, 55,9 grm. der Inspirationsluft entnommen) 266,4 grm. Wasser.

3) Von dem C-Rest von 328,5 grm. werden 76,1 grm. (vergl. pag. 34) zur Bildung von 97,4 grm. wasserfreien d. i. 117,7 grm. frischen Fettgewebes verwendet, welche 11,4 grm. H, 10,1 grm. O und 16,3 grm. Wasser beanspruchen. Der Rest von 252 grm. C dient zur CO_2-Bildung. Dazu werden 673 grm. der Inspirationsluft entnommen und 952,4 grm. CO_2 gebildet.

4) Der Rest von 0,9 grm. S muss der Ausfuhr durch die Excremente, durch Epidermis-Abschuppung und Verlust von Haaren zugewiesen werden.

5) Die Gesammt-Summe des Perspirations-Wassers setzt sich aus folgenden Posten zusammen:

a) 707 grm. Wasser-Ueberschuss der Einnahme.
b) 266,4 grm. durch Oxydation von Wasserstoff.
c) 146 grm. zur Balançirung des Körpergewichts angenommene Wasser-Abgabe.

Summe 1119,4.

6) Die Gesammt-Einnahme an O der Atmosphäre beträgt 728,9 grm.

B. Die Bilanz des Diabetikers berechnet sich folgendermaassen:

1) 3,3 grm. nicht in die Excrete übergegangenen Stickstoffs entsprechen 20,5 grm. trockner und 89,7 grm. frischer, neu-angebildeter Muskelsubstanz. Diese beanspruchen zu ihrer Bildung 10,9 grm. C, 1,4 grm. H, 4,7 grm. O, 0,2 grm. S und 63 grm. Wasser.

2) Der H-Rest von 23,7 grm. bildet mit 189,6 grm. O (54,6 grm. dem Exspirations-Rest, 135 grm. der Inspirationsluft entnommen) 213,3 grm. Wasser.

3) 214,3 grm. C erfordern zu ihrer Oxydation zu CO_2 571,4 grm. O, die tägliche CO_2-Exspiration beträgt demnach 758,7 grm. CO_2.

4) Die Gesammt-Einnahme an O der Inspirationsluft beläuft sich auf 706,4 grm.

5) Der Rest von 0,7 grm. S fällt der Ausfuhr durch den Darm etc. zu.

6) Der Perspiration könnte nur die aus der Oxydation von H hervorgegangene Wasser-Menge (213,3 grm.) + der durch den täglichen Körpergewichts-Verlust geforderten Wasserabgabe dienen, nach Abzug der in der sensiblen Ausgabe als Ueberschuss über die Einnahme erschienenen Quantität. Da aber letztere erstere noch erheblich (um 464,4 grm.) übertrifft, so fällt die weitere Erklärung mit der auf pag. 78 gegebenen zusammen.



Thesen.

1. Für die Behandlung der Nachgeburts-Periode ziehe ich die sogenannte aktive der passiven Methode vor.

2. Es giebt keine zuckerbildende Funktion der Leber.

3. Es ist wünschenswerth, dass die forensisch-medicinische Praxis den Vorgängen während (in) der Geburt grössere Aufmerksamkeit zuwende.

4. Der Diabetes mellitus beruht auf einer gesteigerten Zersetzung der Albuminate des Körpers.

5. Für eine sichere Erkennung von Neigungen und Beugungen der Gebärmutter ist in den meisten Fällen die Sonde entbehrlich.

6. Gegen die Möglichkeit einer selbst längere Zeit anhaltenden Mehrausgabe von Wasser durch die sensiblen Ausgaben über das Wasser der Speisen und des Getränks im Diabetes mellitus spricht weder Theorie noch Erfahrung.